

2003 MARC 07.

50180
260

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS
BIOLOGICAE HUNGARIAE)

Szerkeszti – Redigit

ISÉPY ISTVÁN és SZIGETI ZOLTÁN

Kötet – Tomus

88.

Füzet – Fasciculus

1–2.

Budapest, 2001

LÁNG EDIT (Vácrátót),
MÉSZÁROS ILONA (Debrecen),
PENSKA KÁROLY (Gödöllő),
SÚRÁNYI DEZSŐ (Cegléd),
SZABÓ ISTVÁN (Keszthely),
SZÓKE ÉVA (Budapest),
TUBA ZOLTÁN (Gödöllő),
ZSOLDOS FERENC (Szeged)

Technikai szerkesztő – Technical editor: MOLNAR EDIT (Vácrátót)

A Botanikai Közlemények 2001. évi kötetének megjelenését támogatták:
Magyar Tudományos Akadémia
Scientia Amabilis Alapítvány
Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány

© Magyar Biológiai Társaság – Hungarian Biological Society, H-1027 Budapest, Fő u. 68.

ISSN 0006-8144



Útmutató a Botanikai Közlemények szerzői részére

A **Botanikai Közlemények** a növénytan különböző szakterületeit képviselő színvonalas, eredeti közleményeket, egy-egy tudományterületet áttekintő szemle cikkeket közöl magyar, angol vagy német nyelven. A nemzetközi szakmai közvélemény tájékoztatása érdekében a magyar nyelvű cikkek címét, kulcsszavait, összefoglalóját, az ábrák, táblázatok címét, feliratait idegen (angol vagy német) nyelven is közli.

A rendszertan, növényföldrajz és ökológia témakörébe sorolható kéziratokat ISÉPY ISTVÁNNAK (ELTE Botanikus Kert, 1083 Budapest, Illés u. 25.), az anatómia, szervezettan, genetika és élettan témakörében írt cikkeket SZIGETI ZOLTÁNNAK (ELTE Növényélettani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/C.) kérjük eljuttatni három példányban. A lap profiljába nem illő kéziratokat a szerkesztők indoklással a szerzőknek visszaküldik.

A kéziratokat az alábbiak figyelembevételével kell elkészíteni:

A kézirat tagolása:

1. oldal: A cikk címe,
szerző(-k) neve,
a szerzők munkahelye, postacíme,
a dolgozat rövid címe (max. 50 karakter, szóközzel együtt),
kulcsszavak (max. hat).

és folyamatosan: Összefoglalás, Bevezetés, Anyag és módszer, Eredmények, Megvitatás, Irodalom, Idegen nyelvű összefoglaló: a dolgozat címe, a szerző(-k) neve, munkahelyi címe, a kulcsszavak, a dolgozat összefoglalója.

Az ezt követő oldalakon: táblázatok a táblázat címével együtt magyar és idegen nyelven (egyenként, külön oldalon); ábrák (egyenként, külön oldalon); ábraaláírások magyar és idegen nyelven (a megfelelő egymás alatt).

Az egyes fejezetek tartalmi jellemzői:

A **Bevezetés** a munka megkezdését megelőző legfontosabb szakirodalmi, illetve a korábbi saját kutatási eredményeket foglalja össze, melyekhez szorosan kapcsolódik az ugyancsak pontosan megfogalmazandó kutatási cél.

Az **Anyag és módszer** fejezetben részletesen kell ismertetni a felhasznált anyagokat, leírni az alkalmazott módszereket a szükséges hivatkozásokkal együtt. Itt kell leírni az alkalmazott statisztikai módszereket is.

Az **Eredmények** az elért új kutatási eredményeket tartalmazza jól áttekinthető ábrák és táblázatok alkalmazásával dokumentáltan. Kerülni kell ugyanakkor a táblázatok és ábrák körében az adatok ismétlődését, átfedéseit. Az ábrák és táblázatok csak azokat az adatokat tartalmazzák, melyek a szemléltetni kívánt jelenség, összefüggés megértéséhez feltétlenül szükségesek.

A **Megvitatás** a kapott eredményeknek a szakirodalmi, illetve saját korábbi eredményekkel való összevetését és értékelését, az új eredmények kiemelését tartalmazza. Indokolt esetben az Eredmények és az Értékelés összevonható.

Az **Összefoglalás** csak az alkalmazott módszerekre és az azok segítségével elért legfontosabb új eredményekre és következtetésekre szorítkozzék, ne tartalmazzon bevezetést, diszkussziót, irodalmi hivatkozást, ne tartalmazza a szerzők régebbi eredményeit.

Az **Irodalom – References** csak a szövegközi hivatkozásokat tartalmazza (sem többet, sem kevesebbet).

100 ÉVES A BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK – MÚLT, JELEN, JÖVŐ

SZIGETI ZOLTÁN¹ és ISÉPY ISTVÁN²

Eötvös Loránd Tudományegyetem ¹Növényélettani Tanszék, ²Botanikus Kert, Budapest

A folyóirat centenáriuma jó alkalom a visszatekintésre, a mérlegelésre és a jövő körvonalázására is. Izgalmas 100 év volt ez minden szempontból, történelmi változások, biológiai és más tudományági felfedezések tekintetében egyaránt. Mi történt a hazai botanikában ebben az időszakban, ennek tükrre volt a Botanikai Közlemények. Erre tekintünk vissza e lapszámunk néhány írásával, s adunk képet arról, hogy milyen kérdésekkel foglalkozunk ma. A jubileum alkalmából körkérdest intéztünk a Botanikai Közlemények egykori szerkesztőjéhez, néhány szerkesztő bizottsági tagjához, hogy megtudjuk, hogyan vélekednek a lap múltjáról, szerepéről, és hogyan látják jövőjét. Négy kérdésre kértünk választ:

1. Véleménye szerint mi volt a Botanikai Közlemények szerepe, jelentősége a hazai növénytanban, illetve ezen belül szűkebb tudományterületén az elmúlt 100 évben?
2. A Botanikai Közleményekben publikált eredmények közül melyiket tartja a maga korában a legjelentősebbnek?
3. Személyes tudományos pályáján milyen szerepe volt a Botanikai Közleményekben közzétett publikációknak?
4. A publikációs lehetőségek szélesedése láttán, a mérhető szakmai, tudományos paraméterek korszakában milyennek látja a Botanikai Közlemények jövőjét?

A megkérdezettek, akik válaszoltak is:

FEKETE GÁBOR az MTA rendes tagja, az A szekció szerkesztője 1981-től 1989-ig.

MARÓTI MIHÁLY a biológiai tudományok doktora, a MBT Botanikai Szakosztály titkára 1954–1958-ig, a B (növényélettan) szekció szerkesztője 1965-től 1981-ig.

PRISZTER SZANISZLÓ a biológiai tudományok doktora, 1954-től 1973-ig a lap technikai szerkesztője.

SIMON TIBOR Professor Emeritus, a biológia tudományok doktora, az A szekció szerkesztője 1966-tól 1973-ig.

SURÁNYI DEZSŐ a mezőgazdasági tudományok doktora, a szerkesztő bizottság tagja, a Magyar Biológiai Társaság főtítkára.

TUBA ZOLTÁN tanszékvezető egyetemi tanár, az MTA doktora, a szerkesztő bizottság tagja.

ZSOLDOS FERENC Professor Emeritus, a biológiai tudományok doktora, a B (növényélettan) szekció szerkesztője 1981-től 1995-ig.

Az alábbiakban az ő válaszaikat adjuk közre a feltett kérdések sorrendjében, szerkesztett formában.

1. Véleménye szerint mi volt a Botanikai Közlemények szerepe, jelentősége a hazai növénytan, illetve ezen belül szűkebb tudományterületén az elmúlt 100 évben?

PRISZTER SZANISZLÓ: 1902-ben szinte egyidőben indult két botanikai lap, a DEGEN ÁRPÁD szerkesztésében megjelenő *Magyar Botanikai Lapok* és a *Botanikai Közlemények*, eleinte *Növénytani Közlemények* címmel. A XX. század első felében még további két botanikai periodika létezett: az *Index Horti Botanici*, ami a budapesti tudományegyetem kiadásában TUZSON JÁNOS szerkesztésében jelent meg 1932 és 1950 között hét kötettel. A másik a *Borbásia* volt, melyet eleinte KŐFARAGÓ-GYELNIK VILMOS, majd SZEPESFALVY JÁNOS szerkesztett. 9 kötet 1938 és 1949 között jelent meg. A háborús évek alatt, 1940 és 1944 között rövid ideig élt a *Borbásia Nova*, melynek 25 száma jelent meg, valamint a Kolozsvárott a múzeum kiadásában közreadott *Scripta Botanica Musei Transsilvanici* az 1942 és 1944 között megjelent összesen három kötetével. A XX. század végén, 1995-ban Debrecenben indult meg a *Kitaibelia*, két évvel később pedig Sopronban a *Tilia*. A *Botanikai Közlemények* az egyetlen olyan magyar nyelvű botanikai folyóirat, amely a háborús éveket leszámítva az egész XX. századot átívelően jelen volt a hazai növénytani közéletben, és ez jelöli ki helyét, szerepét az elmúlt száz évben.

SURÁNYI DEZSŐ: A *Botanikai Közlemények* az első évtizedekben a hazai flórákutatási eredmények, s a cönológiai munkáknak is elsődleges publikációs helye és fóruma volt, de bizonyos tudománytörténeti célokat is szolgált. A biológia fejlődési irányait sikeresen prezentálta mindig, lett légyen szó sejtteni, szövettani, fejlődéstani, morfológiai, populációbiológiai, szisztematikai, vagy éppen olyan genetikai kérdésekről, amelyből a szaporítási tenyésztés bontakozott ki. Méltó lenne ezért a Gombocz utáni 3. nagy kötetet is elnevezni, amely komolyan foglalkozna a tudományos igényű botanikai folyóiratok történetével, hatásával is.

MARÓTI MIHÁLY: A folyóirat egyik legfontosabb funkciója a magyar botanikusok eredményeinek ismertetése magyar nyelven. Ezt TÖRŐ IMRE akadémikus, mint a MTA Biológiai Osztályának egykori titkára szorgalmazta azzal, hogy így az idegen nyelvet nem értők (tanárok, szakemberek stb.) is tájékozódhassanak a hazai biológia (botanika) eredményeiről, hiszen a külföldi szakemberek idegen nyelvű tájékoztatását az *Acták* végezték.

SIMON TIBOR: A hazai növényfajokhoz, növényzethez, társulásokhoz, formációkhoz, populációkhoz kapcsolódó kutatások szakmai és módszertani eredményeinek, szóbeli (Botanikai Szakosztályi előadások) és írásbeli közlése megvitatása, „utánpótlás” nevelés az, amit a legfontosabb funkciónak vélek. A szakosztályi üléseken sok élénk, hasznos vita folyt. Ugyanakkor viszont a folyóirat hasábjain viszonylag kevés volt a kritikai, polemizáló közlemény.

FEKETE GÁBOR: A *Botanikai Közlemények* minden más írásos fórumnál jobban tükrözi a botanikai tudomány hazai fejlődését és kirajzolja súlypontjait. Nincs még egy folyóiratunk a *Botanikai Közleményeken* kívül, amelyben a hazai szakemberek csaknem mindegyike publikált volna, ezért is egyedülálló dokumentum, a források tárháza, amely ráadásul sokáig egyedüli hazai közlési fórum volt.

ZSOLDOS FERENC: Fórum volt, korábban elsődlegesen a hazai növénytani, illetve növényélettani tudományterületen dolgozók (oktatók, kutatók) számára. Ez utóbbi főleg a két füzet (A és B szekció) megjelenéséig állt fent. Itt említem meg, hogy tapasztalatom szerint nagyon népszerűek az aktuális megemlékezések. E hagyományt feltétlenül folytatni kell.

2. A Botanikai Közleményekben publikált eredmények közül melyiket tartja a maga korában a legjelentősebbnek?

PRISZTER SZANISZLÓ: A *Botanikai Közleményekben* 1944 és 1998 között publikált kb. 60 saját és társszerzős cikk közül akkoriban újnak tartott eredmény volt több adventív faj megjelenéséről és elterjedéséről szóló közlemény. Ilyen volt a *Lamium orvala* felfedezése hazánkban, néhány rendszertani publikáció is ide tartozik, valamint a magyar botanikatörténet és bibliográfia területét tárgyaló cikkek. Az említettek közül többet külföldi (nyugat- és kelet-európai) kollégák is említettek, vagy felhasználtak cikkeikben.

FEKETE GÁBOR: A negyvenes években: ZÓLYOMI BÁLINT 1942: A közép-dunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. *Bot. Közlem.* 39. Szerintem ez a legtöbbet idézett *Botanikai Közlemények* cikk! A hetvenes-nyolcvanas években: JUHÁSZ-NAGY PÁL: A növényzet szerkezetvizsgálata: új modellek III. és IV. *Bot. Közlem.* 67., 1980, *Bot. Közlem.* 72., 1985.

ZSOLDOS FERENC: Általában a szemle cikkeket tartom fontosnak, melyekből sajnos elég kevés van, továbbá a Magyar Növényélettani Társaság kongresszusain és másutt is elhangzott előadások/posztterek összefoglalóit. Kiemelném a 72. kötet 3–4. füzetét (1985), melyben igen színvonalas növényélettani cikkek jelentek meg, valamint a 79. kötet 1. füzetében (1992) publikált, a Magyar Növényélettani Kongresszuson 1991. július 10–12-én elhangzott előadások anyagát.

SURÁNYI DEZSŐ: Az ún. „nagy generáció” kiváló tagjainak novum közleményei a flórától a teratológiáig megjelentek az évfolyamokban, mint ahogy a hormonkutatás előzményeiről, konkrétan bizonyos natív anyagokról, vagy virágbiológiáról, ökológiáról is lehet példákat találni benne. Most érzik igazán meg a kutatók, hogy a pénzhiány mennyi kárt tud tenni a tudományos infrastruktúrában. Sajnos nincs pénz pl. a száz év indexének kiadására, amire nagy szükség lenne. PRISZTER SZANISZLÓ elkészítette egyes szakaszok tárgymutatóját, aminek és a teljes anyagnak a megjelentetéséhez nem kaptunk támogatást.

SIMON TIBOR: Nagyon sok új és értékes florisztikai adat közlése bizonyult jelentősnek. Néha 1–1 esszé jellegű, szintézis közlemény is volt, amely összefoglalta adott szakterületek pár éves vagy évtizedes hazai eredményeit (pl. a flóra- és vegetációkutatás terén, vagy 1–1 kutatóhely megfelelő tevékenységét). Ezek alapot adtak a továbblépéshez.

MARÓTI MIHÁLY: A közölt könyvismertetésekön keresztül a legújabb külföldi szakmai eredményekről is hírt kapott az ezekhez nem jutó érdeklődő, pl. a biológia tanárok. A hazai szakmai konferenciákról, külföldi kongresszusokról, egyes résztvevők, kutatók, oktatók stb. beszámolóit, érdekes tudományos híreket, elismeréseket, felfedezéseket, expedíciók leírását is megismerhették a *Botanikai Közlemények* olvasói.

3. Személyes tudományos pályáján milyen szerepe volt a *Botanikai Közleményekben* közzétett publikációknak?

PRISZTER SZANISZLÓ: 1959-ben a lapban elindítottam a *Magyar herbáriumok* sorozatot. Két részletben kiadták a *Növénytani repertóriumot*, ami a régebbi sorozatnak az 1926 és 1950 közötti adatpótlásait tartalmazta 53 oldalon.

SIMON TIBOR: Volt lehetőségem néhány florisztikai felfedezésem közlésére, flórakutatás-történeti összefoglaló előadására, úti beszámolóra pl. 1960-ban a Kínáról szólón dugig volt a Múzeum körüli 4. emeleti terem (itt most a szakosztályi ülésekre gondolok).

Írhattam megemlékezést, nekrológokat (pl. HARGITAI ZOLTÁN, BARÁTH ZOLTÁN). Munkásságom nagy részét azonban társulástani kutatásaim jelentették, az azokról szóló közleményeim leginkább másutt jelentek meg.

ZSOLDOS FERENC: Magyar nyelven az akadémiai doktori értekezés kibővített kiadásának publikálása lehetővé tette hazai környezetben egy hosszabb kutatási periódus bemutatását (*Bot. Közlem.* 70: 205–218, 1983).

SURÁNYI DEZSŐ: A virágbiológiai kutatói munkásságom publikációinak egy jelentékeny része az Magyar Biológiai Társasághoz, s annak hivatalos lapjához, a *Botanikai Közlemények*hez kapcsolódik. Hétről-hétre zajlottak a nagyon is élénk eszmecserejű ülések a TTK előadótermében, aminek a szelleme nagyon is fontos volt az új generációk számára is. Megváltozott ugyan a világ, de azt azért bátra(bba)n fel kellene vállalni, hogy vannak hungaricum anyagok a botanikában, s fontos a modern magyar nyelvű botanikai nyelv fejlesztése. Nyelvvédőknek pedig nem a deák nyelv által meghonosított nyavakkal kellene felesleges harcot folytatni, hiszen akkor csak a nézeteltérésekből kerülhetünk a „top”-ra. 1969-től nekem először ez a lap, majd az akadémiai angol nyelvű folyóiratok nyitottak ablakot a világra. Hatalmas számú (sok száz) különlenyomatot is eljuttattam az itt megjelent anyagaim alapján is, amihez SOÓ, SÁRKÁNY, FENYŐ, MANDY, FARKAS GÁBOR, POZSÁR, MARÓTI, GARAY, FRIDVALSZKY, ZATYKÓ, SÁRKÁNY GYULYÁS és még sorolhatnám kik, lektori véleményei is segítettek.

MARÓTI MIHÁLY: Kezdő szakemberek bemutatkozási lehetőségeket, szakmai véleményeket, kritikákat, tanácsokat a *Botanikai Közleményeken* keresztül általában komoly, tapasztalattal is rendelkező kutatóktól itt kaphattak. Itt publikáltam először magyarul a növényi szövettenyésztésről (*Botanikai Közlemények* 47: 244, 1958). Ezzel indult el az izolált növényi mikroszaporítás egyetemi oktatása és a hazai termesztő- és kutatóhelyeken a megfelelő laboratóriumok létesítése.

FEKETE GÁBOR: Ha nem is túl gyakran, de rendszeresen küldtem és küldök ma is kéziratot a *Botanikai Közlemények*be. Ráadásul elég sokféle témakörben: herbáriumtörténet, florisztika, kísérleti ökofiziológia, tabelláris cönológia, tudományterületi áttekintés, kutatástörténet.

4. A publikációs lehetőségek szélesedése láttán, a mérhető szakmai, tudományos paraméterek korszakában milyennek látja a *Botanikai Közlemények* jövőjét?

PRISZTER SZANISZLÓ: A *Botanikai Közlemények* jövőjét illetően úgy tűnik, hogy a csekély számú hazai botanikai folyóirat között ez ma is az egyik legjelentősebb fórum, melynek közleményeit külföldön is ismerik és idézik.

SIMON TIBOR: A hazai flórákutatás eredményei újabban vidéki folyóiratokban (pl. *Kitaibelia*, *Kanitzia*, *Tilia*) elég nagy számban jelennek meg. A *Botanikai Közlemények* lehetne a florisztikai eredmények méltatója, összegzője. Ma olyan adatokat is közölnek, hogy egy fajt a már előző közleményből ismert lelőhely mellett 100 m-re is megtalálták. Sőt olyat is, hogy adott fajt – pedig ott járt X.Y. – nem vettek észre. Vagy olyat, hogy kipusztult egy lelőhelyről a populáció, pedig lehet, hogy csak elment mellette 5 méterre a „kutató”. Tehát a *Botanikai Közleményekben* ki kellene emelni az értékes és jelentős adatokat, amelyek érdemesek a megőrkítésre.

MARÓTI MIHÁLY: Magyar és külföldi szakembereket fel kellene kérni saját, és kutatóhelyeik újabb eredményeinek publikálására a *Botanikai Közleményekben*, magyar nyelv-

ven is. A botanikai szakosztály keretében hazai és külföldi szakemberek közreműködésével a botanikával érintkező, más tudományterületek (pl. növénynemesítés, -szaporítás, gyógynövények) képviselőivel, vagy orvos, zoológus, gyógyszerész szakemberekkel együttes ülések rendezését lehetne megkísérlni, aminek eredménye a folyóiratban is tükröződhetne.

ZSOLDOS FERENC: Mini review-k gyakoribb közlése növelhetné a hazai és a határon túli olvasók/előfizetők táborát. Az impakt faktor „visszaszerzése” színvonalas közleményekkel elképzelhető. Van rá példa (*Növénytermelés*).

TUBA ZOLTÁN: A közel 100 éve alapított folyóiratot nem csupán fenntartani, hanem határainkon is túlnyúló jelentőségű botanikai sajtóorgánummá kell fejleszteni. A folyóirat céljaként a következőt látom reálisnak:

A hungaricum botanika területének, a legkülönbözőbb növénytudományok magyar nyelvű szemle cikkeinek és a szélesebb nemzetközi érdeklődésre is számot tartó új tudományos eredményeket tartalmazó eredeti közleményeknek együttesen és egyszerre kell, hogy fóruma legyen. Fenti cél érdekében a következőket tartom elkerülhetetlenül megvalósítandónak:

A *Botanikai Közlemények* a magyar és angol nyelvű közleményeknek egyszerre és egyaránt fóruma kell, hogy legyen. Ez a kettő megfér egymás mellett és ezt külföldi példák is bizonyítják, melyek között akár vezető folyóiratot is találunk. A magyar nyelvű cikkek elsősorban átfogó szemle jellegű és hungaricum botanikai jellegű cikkek kell, hogy legyenek, míg az angol nyelvűek a szélesebb nemzetközi tudományos közvélemény számára is érdeklődésre számottartóak. A magyar nyelvű közleményeknek a jelenleginél hosszabb, egyoldalas, részletes angol nyelvű összefoglalót kell tartalmazniuk. Meg kell tartani azt a jelenlegi jó gyakorlatot, hogy a magyar nyelvű cikkek táblázatainak és ábráinak a feliratai angolul is megjelenjenek. A szemle cikkeknek egy-egy tudományterület, vagy részdiszciplína jelenlegi helyzetét kellene bemutatniuk a legújabb eredményeket tartalmazó munkák tükrében. Ezeknek a szemle cikkeknek komoly szerepük kell legyen a hazai növénytudományos szakérdeklődés igényeinek a kielégítésében az egyetemi graduális képzésen át a középiskoláig bezárólag.

A folyóiraton és szemle cikkeken belül ún. felkért review-rovatot kell indítani. Erre a szerkesztőség a szakterület vezető hazai kutatóit kell, hogy felkérje.

A folyóirat színvonalának erősítésében szinte a legfontosabb tényező a kéziratok elfogadási rendjének a nemzetközi normákhoz igazodó szigorítása. Kézíratonként két lektorra van szükség. Harmadik lektorként a tudományterületileg illetékes társfőszerkesztőnek kell szerepelnie. A folyóirat szerkesztése egészének alapelve kell legyen, hogy inkább kevesebb, de színvonalas cikk jelenjen meg. A kéziratok bírálatában részt vettek névsorát (a megelőző évről) évente a folyóirat tegye közzé.

A folyóirat egy-egy füzeté vagy külön (kiegészítő) kötete szolgálja a tudományos rendezvények anyagainak a megjelentetését. Ennek anyagi hátterét természetesen a rendezvényeken keresztül és ahhoz kapcsolódóan kell biztosítani, amely általában meg is oldható.

FEKETE GÁBOR: A *Botanikai Közlemények* jövője jórészt attól függ, hogy milyen mértékben lesz önálló, mással össze nem téveszthető arculata a folyóiratnak úgy, hogy hagyományainak sem fordít háttat. Nagyon fontos pl. a *Hírek* rovat fenntartása-folytatása. Félek, hogy ez elsorvadóban van, hiszen utoljára 7 éve találkoztam vele (beszámoló kongresszusi részvételekről, hazai rendezvényekről, kiállításokról, személyi történetek-

ről, minősítésekről stb.). Kérjen fel szerzőket, hogy nagyobb szimpóziumokról, kongresszusokról külön cikkben adjanak jó képet. Következétesen hozzon tudományterületi áttekintéseket. (Jó példa az utolsó, 86–87-es összevont kötet.) Egyedi lehet abban is, hogy rendszeresebben hoz módszertani összefoglalókat egy-egy területről.

SZIGETI ZOLTÁN: Az elmondottakból kitűnik, hogy a ma és a jövő szerkesztőinek szép feladata a nemes hagyományok megőrzése és ápolása, és a XXI. század igényeinek megfelelő korszerűbb, önálló, mással össze nem tévesztendő arculat és tartalom kialakítása. Mindez persze lehetetlen a szerzők nélkül. Törekvésünk, hogy színvonalas tudományterületi áttekintő cikkek írására kérjük fel rangos magyar és külhoni szerzőket. Gondolnunk kell a fiatal pályakezdőkre, számukra is fórumot szeretnénk teremteni a folyóirat hasábjain. Tapasztalataink és a vélemények szerint továbbra is van igény a hazai botanikai eredmények, hungaricumok magyar nyelven való közlésére. Ezen kívül szívesen fogadunk angol, vagy német nyelven írott cikkeket is. A növényélettant, mint profilt a jövőben is meg kívánjuk őrizni. A hazai botanikai folyóiratok számának öröndetes növekedése az elmúlt években e nagy múltú lap számára kihívást jelent abban a tekintetben, hogy immár versenytársak mellett kell alakítani profilját, kell megnyerni újabb és újabb rangos szerzőket, bővíteni olvasótáborát. Mindezeket a szép célokat csak akkor tudjuk valóra váltani, ha anyagi támogatókat tudunk szerezni. A szerkesztő bizottság törekvéseivel is egyezően a nem könnyebbedő gazdasági környezetben első feladatunk, a túlélés záloga a stabil anyagi háttér megteremtése, ami folyamatosan képes biztosítani a rendszeres, időbeni megjelenést. Ha terveink, elképzeléseink tettekké formálódnak, akkor utódainknak újabb száz év elteltével nem kell majd szégyenkezve gondolni a XXI. századelő botanikusaira.

A „BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK” 110 ÉVE

PRISZTER SZANISZLÓ

1221 Budapest, Pék u. 7.

Magyarországon 1877-ben jelent meg első ízben növénytani folyóirat. A neves kolozsvári botanikus (eleinte flórákutató, majd botanikatörténész), KANITZ ÁGOST szerkesztette és adta ki Kolozsvárott a „Magyar Növénytani Lapok” című folyóiratot, melynek utolsó, 15. kötete 1892-ben jelent meg. Mindössze egyetlen évvel korábban, 1891-ben alakult meg az akkor már félévszázada működő Természettudományi Társulatnak a Növénytani (később Botanikai) Szakosztálya. A budapesti székházban 1891. december 9-e óta hangzottak el ilyen tárgyú előadások. Ezeket napjainkig folyamatosan tartják ma is, mindössze az intézmény hivatalos neve változott: 1948 és 1950 között „Magyar Növénytani Társaság”-nak hívták a vezető testületet. Ma a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztálya adja ki (az MTA támogatásával) ezt az immár száztizedik évfolyamú szaklapot.

A TIT „Növénytani Szakosztály”-a 1891 és 1948 között hatszáznál is több ülést tartott, a nyolcszázadikra 1965. május 11-én, az ezredik (ünnepi) ülésre pedig 1974. november 19-én került sor (*Bot. Közlem.* 1975, 62. kötet p. 75–78.). Az ország botanikusainak e szakmai összefüggéseit napjainkban is folyamatosan megtartják. Az ott elhangzó előadások címeiről (részben azok rövid tartalmáról is) a *Botanikai Közleményeknek* „Növénytani Szakülések” című rovata kezdettől fogva megjelenési lehetőséget biztosít. Jelenleg (2001 márciusában) a kezdetektől számított csaknem 1400 szakülés programja került a folyóiratban közlésre. (Sajnálatos módon az 1979. február és 1980. decembere közötti, 1088–1125. sorszámu ülések előadásainak címei a folyóiratból kimaradtak.)

A *Botanikai Közlemények* ötvenedik évfolyamának megjelenése során ünnepi ülést rendeztek (1962), ahol SOÓ REZSŐ akadémikus tartott részletes beszámolót (Soó 1963), megemlítve azt is, hogy ő ebben a Növénytani Szakosztályban tartotta (18 évesen) első előadását a fővárosban, 1922-ben. Tanulmánya megjelent a Magyar Botanikai Lapok 19. kötetében, és adatait 1923-ban a neves Ascherson-Gräbner flóramű is átvette.

IRODALOM – LITERATUR

- GOMBOCZ E. 1939: A magyar növénytani irodalom bibliográfiája 1578–1900. (Bibliographie der ungarischen botanischen Literatur 1578–1900). Budapest.
- KÁRPÁTI Z. 1953: Bevezető. (Einleitung.) *Bot. Közlem.* 45: 3–4.
- PRISZTER SZ. 1964: A magyar botanika a Szakosztály előadásainak tükrében (1891–1964). (Die Botanik in Ungarn im Lichte der Sektionsvorträge (1891–1964)). *Bot. Közlem.* 51: 75–80.
- PRISZTER SZ. 1975: A Botanikai Szakosztály ezredik ülése. (Die tausendste Sitzung der botanischen Sektion) *Bot. Közlem.* 62: 61–64.
- Soó R. 1963: A magyar növényrendszertani, növényföldrajzi, florisztikai, paleobotanikai és botanikatörténeti kutatások a Botanikai Közlemények 60 éve tükrében. (Studies in Hungary on systematics, phytogeography, paleobotanics and on the history of botany in light of 60 years of “Botanikai Közlemények”). *Bot. Közlem.* 50: 95–109.

KÖNYVISMERTETÉS

ENGLONER A., PENKSZA K., SZERDAHELYI T.: **A hajtásos növények ismerete**
[szerk.: PENKSZA K.] Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2000, 268 oldal, 735 ábra
ISBN 963 19 2183 2

KOVÁCS MARGIT emeritus professzor előszavával jelent meg a Nemzeti Tankönyvkiadó gondozásában *A hajtásos növények ismerete* című tankönyv. A szerzők és a szerkesztő a gödöllői Szent István Egyetem oktatói, akik vállalkoztak arra, hogy elsősorban az agrárintézmények számára új szemléletű tankönyvet adjanak a hallgatók kezébe. Mintegy 880 növényfajt mutatnak be a szerzők, rendszertani felfogásban a Strassburger-Borhidi-féle koncepciót követik, vagyis eltérnek már a klasszikus Soó-féle felfogástól.

Az olvasó számára elsősorban az a megkapó a kötet forgatásakor, hogy a szerzők vállalják a gyakorlatias célt, nevezetesen olyan rendszertani munkát állítottak össze, amelyben a szisztematikai szempontok igazán „család szinten” kapnak hangsúlyt, mert legalább annyira fontos az oktató-könyvről szerint a hallgatók fajismeretének elősegítése is. Ugyanis lehet bármilyen kitűnő szisztematikai munka az olvasó kezében, ha e témakörben érdeklődők fajismerete bizonytalan. Ez pedig hosszú távon megbosszulja magát mind az ökológiai szemléletű, mind a természetes és kultúrvegetáció ismeretében.

Az ENGLONER-PENKSZA-SZERDAHELYI szerzői trió metodikailag jól értelmezi a helyes szemléltető rendszertani tankönyv céljait, mind a magasabb, mind a fajsztintú egységek bemutatását. Vagyis az írók nem vesznek bele a részletekbe, s így nem is akarnak mindent elmondani a kérdéses növényfajokról, de a faj feletti taxonoknál világossá teszik a Strassburger-féle rendszer lényegi szempontjait. Az A4-es formátum nem azért született vélhetően, hogy a kötet kötésmunkáinak költségei csökkenjenek, hanem bizonyosan azért, hogy a szöveg és az ábraanyag külön hasámban egymás mellett futhassanak.

Kifejezetten tetszik az olvasónak, hogy ahol a szerzők a Hypericaceae családnál az olajjártokról írnak, ott van a struktúra-kép (322 B. ábra) is. Vagy számtalan helyen, ha a szöveg megkívánja, virágdiagramok futnak a szöveg mellett. Szépek az ábrák, nem nagyon részletekre, hanem a lényegi információ hordozó elemekre koncentráltak. A fajok bemutatásáról is véleményt mondva, azt észre veheti az olvasó, hogy a szerzők elsősorban növénytermesztési és állattenyésztési specialisták érdeklődésére tekintettel választották ki a fajokat és fogalmazták meg a fajleírásokat.

A gyomnövények és vele együtt az adventív flóra taxonómiai részletei nagyon jól követhetők a kötetben, ami az adventív flóra ismeretét és a korszerű szemléletű agrotechnika törekvéseit jól segítheti. A kertészeti és erdészeti fajok bemutatása – érthetően talán – kevésbé mutatkozik meg, de ennek oka és következménye nem hiba, hanem csak tényszerű megjegyzés. Esetenként egy-egy adatban, ha talál is elírást az olvasó, esetleg más-ként ismeri a specialista a részletet, vagy korrekciós elírást talál az olvasó, a lényegi kérdéseket nem érinti. Ez szinte természetes velejárója még a jó munkáknak is.

A későbbi kiadások számára szerkesztési szempontból, ami megfontolandó az a következő: nem szerencsés a lapszámozást jobb alsó sarokba helyezni, az ábrák hasábjához tenni, ugyanis felül középen szerencsebb lenne a lapszám. Az ábrák, illetve a részárbrák sorozatát nagybetűs jelzéssel nem a legjobb használni (vö. a mondatkezdő „A” s egy-egy ábra A-jele), folyamatos számokkal a szövegben hivatkozással is könnyebb lenne megtalálni az utalásokat. Az ábrák hivatkozási formája tükrözi a szerzők korrektségét, de bizonyosan az „érintettek” is könnyebben megtalálják a kis remekek hivatkozását, ha nevekhez kötvé, vagyis nem a mostani módon adták volna meg nevüket. Viszont a korlátozott szógyagyarázatot, tárgymutatót és legfontosabb irodalmi hivatkozások bibliográfiai adatait indokolt közölni a könyvben – a gyors tájékozódást szolgálják.

A recenzens korántsem a hibakeresés örömeivel akar feltűnést, hanem mert a könyv átolvasása és tanulmányozása után a legjobb szándékkal való ajánláshoz valódi elismerő érveket talált és vállalt a könyv bemutatásakor. Mindezek a már említett piciny hibák, pontatlanságok semmiképpen sem befolyásolják a hallgatók sikeres vizsgázását, sőt mind a taxonómiai, mind a szisztematikai ismereteiket nagyon jól szolgálják.

SURÁNYI DEZSŐ

PRÉCSÉNYI ISTVÁN 75 ÉVES

VIRÁGH KLÁRA és MOLNÁR EDIT

MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, 2163 Vácrátót



PRÉCSÉNYI ISTVÁN, a magyar szünbiológia egyik vezéregyénisége, 1926. november 4-én Budapesten született értelmiségi családban. Egyetemi tanulmányait a Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karán kezdte el és az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán fejezte be. 1950-ben biológia-földrajz szakon szerzett tanári oklevelet. Az egyetemen tanárai közül ANDREÁNSZKY GÁBOR volt nagy hatással rá. Még a diplomaszerezés évében a budapesti, ill. a gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karának Növényteni Tanszékére nevezték

ki, ahol mint gyakornok, tanársegéd, majd adjunktus rendszeres oktatói tevékenységet és kutatómunkát folytatott. 1962-ben az Agrártudományi Egyetemen doktorrá avatták. Rövid mosonmagyaróvári oktatói tevékenység után 1963-tól 1978-ig az MTA Botanikai Kutató intézetének tudományos munkatársa, fő-munkatársa, majd tudományos tanácsadója. A biológiai tudományok kandidátusi fokozatát 1966-ban, a biológiai tudományok doktori fokozatát 1973-ban nyerte el. 1978-tól 1993-ig, nyugdíjba vonulásáig a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Növényteni Tanszékén mint tanszékvezető egyetemi tanár dolgozott.

Kutatási területe főként az ökológia és a kvantitatív cönológia. Tudományos pályája elején a MÁTHÉ IMRE által vezetett Növényteni Tanszék munkájába kapcsolódott be. Kollégáival – MÁTHÉ IMRE, KOLTAY ALBERT, VINCEFFY IMRE –, együtt rét-legelő cönológiai és produkció vizsgálatokat folytatott, valamint fűtársítási kísérleteket végzett. Már ekkor nagy gondot fordított a megfelelő mintavételezési eljárásokra és a vegetáció kvantitatív leírására és értékelésére. Korán bekapcsolódott az 1950-es években beindult vegetációtérképezési munkákba. Érdeklődése később a matematikai statisztika felé fordult. Úttörője a matematikai statisztikai módszerek és értékelési eljárások bevezetésének és alkalmazásának a fitocönológiában és a növényökológiában (ld. pl. *Statisztikai módszerek a cönológiában*. Kandidátusi értekezés, 1966).

Az 1960-as években induló hazai Nemzetközi Biológiai Program (IBP) keretében végzett kutatások meghatározó egyénisége. Jelentős szerepet vállalt és kiemelkedő eredményt ért el a megfelelő mintavételezési és produkcióbiológiai módszerek kidolgozásában, melyek módszerelméleti és módszertani alapot jelentettek a Nemzetközi Biológiai Programban folyó hazai ökológiai kutatások számára. 1975-ben jelent meg egyik nagyhatású munkája az újszentmargitai IBP mintaterületen végzett primer produkció vizsgálatokról (*Szikespusztai rét növényzetének produktivitása*. In: Biológiai tanulmá-

nyok 4., Akadémiai Kiadó, Budapest, 121 pp.). E munkában pontos definícióját adja az alapvető produkcióbiológiai fogalmaknak, összegzi a növényi közösségek produkciós dinamikájáról, a fitomassza produktivitása és a klimatikus tényezők közötti összefüggésekről nyert eredményeit. Beszámol az energiaháztartási és anyagáramlási kutatásairól, amelyek teljesen új irányt képviseltek a hazai ökológiai vizsgálatokban. Munkája nagymértékben elősegítette és elmélyítette az akkoriban Magyarországon egyre jobban előtérbe kerülő ökológiai szemléletű szárazföldi kutatásokat. Méltóképpen értékeli PRÉCSÉNYI ISTVÁN eredményeit az IBP gyepek kutatásait szintetizáló nemzetközi kötet (1979) is.

A statisztikus szemléletmódnak a szünbiológiában történő meghonosításában és a sokváltozós módszerek széles körben való elterjesztésében betöltött úttörő tevékenységét követően tudományos munkásságának másik igen jelentős állomásaként a niche-kutatásokban elért eredményeit emelhetjük ki. Az 1970-es években munkatársával elsőként alkalmazta a niche-elméletet növényi közösségek szerveződésének vizsgálatában. Homoki gyeptársulásban mutatták ki a fajok közötti niche-tér felosztást, annak szezonális változását és a niche-szegregációt. A niche-elmélet kiterjesztése a specialista-generalista problémakör vizsgálatára számos új tudományos ismerettel bővítette a fajok társulásban betöltött szerepéről és viselkedéséről alkotott tudásunkat. Matematikailag jól kidolgozott új eljárásaival (pl. 3. majd sokdimenziós niche-tér ábrázolás) jelentősen hozzájárult a niche-kutatás módszerelméletének fejlesztéséhez. E témakörben végzett elméleti és módszertani tanulmányai (10 tudományos közlemény) a nemzetközi szakirodalomban is nagy elismerést szereztek számára.

Munkássága később egyre szélesebb kutatási tevékenységi kört ölel fel. Foglalkozott a növekedésanalízis és path-analízis módszerelméletével és alkalmazási területeivel, térbeli mintázatanalízissel, az ökológiai diverzitás mérésével, az ökológiai rendszerek modellezésével, az ökológiai stabilitás és a biológiai egyensúly problémakörével és nem utolsósorban a másodlagos növényi szukcesszió vizsgálatával és leírásával. A debreceni egyetemi évei alatt behatóan elemezte a sziki és főként a mészkerülő homoki gyeptársulások dinamikáját, a gyomosodási és egyéb degradációs jelenségeit.

Kutatási erényei közül különösen kiemelendő a gyakorlati problémák iránti érzékenysége. Jó kapcsolatokat épített ki szűkebb szakterülete eredményeinek alkalmazási lehetőségeire. A Növénytermelés és az Acta Agronomica folyóiratokban megjelent számos közleménye és társszerzős publikációja jelzi agrárökológiai jártasságát. Több, mint 100 tudományos dolgozat, több egyetemi tankönyv, jegyzet és ismeretterjesztő mű szerzője.

Kutatómunkája mellett mindvégig jelentős oktatási tevékenységet folytatott. Már pályája kezdetén mind a budapesti, mind a szegedi Tudományegyetemeken speciálkollégiumokat tartott, s ezért az oktatási miniszter már 1974-ben a „címzetes egyetemi tanár” címet adományozta részére. A fiatalabb munkatársak, pályatársak előmenetelét a Tudományos Minősítő Bizottság tagjaként is sok-sok éven át segítette. A debreceni egyetemi évei alatt oktatói munkája rendszeressé vált. Munkája iránti lelkesedése mindig kisugárzott munkatársai és tanítványai felé. A fiatalokkal szemben soha nem érezte szakmai fölényét, mindig átadni akarta tudását, megtanítani a tanulni vágyókat. Mindenki bizalommal fordulhat hozzá bármilyen szakmai – sőt nem csak szakmai – kérdéssel, mindig készséggel és szeretettel segít. Beszélgetve, vitatkozva tanított és tanít, miközben állandóan mesél új ötleteiről, tudományos problémáiról. Egyénisége, tudományos gondolkodásmódja és eredményei nagy hatással voltak és meghatározóak ma

is sok pályatárs és tanítvány kutatómunkájában. Szerencsésnek mondhatjuk magunkat és mindazokat, akik vele együtt dolgozhattunk és tanulhattunk Tőle.

PRÉCSÉNYI ISTVÁN lényeglátó, inkább befelé forduló, magába mélyedő ember, akinek olvasottsága, komoly zenei jártassága irigylésre méltó. Hobbijai közül egykor az orgonálás, később a „szellemi erőfeszítést” igénylő tarokk és a bélyeggyűjtés említhető.

PRÉCSÉNYI ISTVÁN professzor, de sokunknak egyszerűen PISTA bácsi, szakemberek több generációját nevelte fel, akik közül jelenleg már sokan szakterületük tudományos vezetői. Maga sohasem vágyott címre, pozíciókra. Munkája hivatalos elismeréseként 1995-ben megkapta az Eötvös Koszorú Díjat, de számára a legnagyobb örömet mindig tanítványai sikere jelentette.

Bár egészsége ma már nem, de munkakedve töretlen. Fáradhatatlanul dolgozik ma is. Vagyunk jónéhányan – tanítványok, barátok, kollégák –, akik ma is felkeressük, hogy beszélgessünk Vele, tanácsokat kapjunk.

Sok szeretettel köszöntjük PISTA bácsit, és kívánunk erőt, jó egészséget további munkájához.

KÖNYVISMERTETÉS

BALOGH L., KÖBÖLKUTI K. (szerk. és a jegyzeteket összeáll.): **Szenczy Imre emlékezete**

(Szenczy Imre emlékülés és kiállítás születésének 200. évfordulója alkalmából,

Berzsenyi Dániel Megyei Könyvtár, Szombathely, 1998. október)

Kiadja a Berzsenyi Dániel Megyei Könyvtár és a Savaria Múzeum, Szombathely, 1999, 124 oldal

Az értékes és szép kiállítású kötet hazánk egyik legjelesebb humanista és polihisztor (klasszika-filológus, teológus, botanikus) tudósának, SZENCZY IMRE (1798-1860) születésének 200. évfordulója alkalmából jelent meg Szombathely lelkes és öntetlenül fáradozó kutatóinak és intézményeinek összefogásából, több helyi patrónus támogatásával.

107 számozott oldalhoz 18 oldalnyi fényképes ábra csatlakozik. Az előszót SZABÓ T. ATTILA írta. Ezután az emlékülés előadásai következnek: Bibliográfia Szenczy Imréről (FERENCZI SZUSZA); A klasszika-filológus Szenczy Imre (TÓTH PÉTER); Szenczy Imre keszthelyi botanikai munkássága (SZABÓ ISTVÁN); Szenczy Imre teológiai munkássága (HORVÁTH LÓRÁNT ÖDÖN); Szenczy Imre Szombathelyen őrzött herbáriuma (BALOGH LAJOS, aki egyúttal a kötet egyik szerkesztője). Ezeket a NÉMETH PÁL által összeállított német és angol nyelvű összefoglalók, majd Szenczy Imre rövid életrajzi vázlata követik.

A kötet második részében SZENCZY három kiemelkedően értékes és érdekes tanulmányát olvashatjuk: 1. Rándulás Carinthiába, Glockner hegyéig, 2. Fehér fagyöngy, és európai gyimbor, 3. Növényvándorlás. Igen értékes VASS LÁSZLÓ (1780-1842) akadémiai tag, Zala megyei származású paptanár, filológus hajdani búcsúztatójának közlése, továbbá a záró képsorozat SZENCZY kitűnő herbáriumi lapjairól, valamint az emlékülés résztvevőiről.

A tartalmi felsoroláson kívül ki kell emelni a lektor (PRISZTER SZANISZLÓ) és a kötet tervezőjének (SELYEI TAMÁS OTTÓ) gondos munkáját, valamint SIMON GYULA szép plexikarcát Szenczyről.

A neves magyar premontrei szerzetes hivatását maradéktalanul teljesítette. Megtanította az utókor arra érdemes kutatóit, hogy írásaink maradátságát a hitelesség, a pontosság és a mindenre kiterjedő szakirodalmi tájékozottság biztosítja. A Szerkesztők külön érdeme, hogy ennek szellemében rendkívül igényes és alapos jegyzetek kísérik a kötet tanulmányait. Közülük SZENCZY három botanikai tárgyú írását BALOGH LAJOS látta el magyarázó jegyzetekkel.

Rövid ismertetőnkben csak néhány botanikai vonatkozásra hívjuk fel a figyelmet. SZABÓ ISTVÁN SZENCZY IMRE keszthelyi botanikai munkásságát méltatja. 1821-től 1828-ig működött Keszthelyen, ott, ahol a Georgikon köré csoportosultak KITAIBEL PÁLON kívül PETHE FERENC, NAGYVÁTHY JÁNOS, MILOTAI FERENC, WIERZBICKI PÉTER, HUTTER MIHÁLY és SZENCZY IMRE is. A 19. sz. elején a premontrei rend fontos szerepet játszott a város kulturális és közéletében, így SZENCZY is, a keszthelyi gimnázium latinprofesszora és igazgatója. Botanikai munkásságának értékét herbáriuma tükrözi, amelyet a szombathelyi múzeum kapott meg, ahol leghosszabb ideig működött. SZENCZY enciklopédikus növényismeretre törekedett. Figyelme kiterjedt a vadon termő és termesztett fajokra egyaránt. Részletesen foglalkozott Keszthely vidékének flórájával, különösen sok növényt gyűjtött a gyeseni Vadleány-dombnál, megtalálva az azóta már nagyrészt kipusztult ritka pusztai, hegyvidéki és lápi növényritkaságokat is.

A másik, botanikai szempontból különösen értékes tanulmányt BALOGH LAJOS írta SZENCZY IMRE Szombathelyen őrzött herbáriumáról. Kiemeli a hiteles növénygyűjtemények értékét (idézzé LINNÉ: „*Herbarium praestat omni icone*”), rámutatva SZENCZY herbáriumának maradátságára.

A jubileumi kiállításon is szereplő, általa gyűjtött növények herbáriumlapjai is bizonyítják, hogy SZENCZY nemcsak a vadon termőket örökölte meg, hanem kastély- és magánkertekből való, üvegházi és termesztett kultúrnövényeket is. Érdekes példa, hogy gyűjteményében közönséges gyomművelvényekkel is találkozhatunk. A jubileumi kötetben is szereplő *Növényvándorlás* c. tanulmánya is ezt támasztja alá, bizonyítva, hogy korát megelőzve ismerte fel a terjedő gyomfajok veszélyét (pl. *Xanthium spinosum*, azaz a „tövises csimpaj, mint vándorgyom!”). A LINNÉ rendszere szerint csoportosított herbárium 38 nagy, könyv alakú dobozban van elhelyezve. Erről a maga nemében egyedülálló gyűjteményről BORBÁS VINCE adta az első közlést *Vas vármegye növényföldrajza és flórája* (1887) c. művében. BALOGH LAJOS hangsúlyozza, hogy mennyire fontos a gyűjtemény épségben való megőrzése az utókor számára.

A mintaszerűen elkészített emlékkötet például szolgálhat a helytörténeti kutatókon kívül szaktudományunk, a botanika művelői számára is. Nem hiányozhat könyvespolcunkról! (Nem kell neki impakt faktor!). A kiállítás szervezőit, mecénásait, az emlékkötet Szerzőit, különösen Szerkesztőit elismerés és köszönet illeti! SZENCZY IMRE emberi és kutatói példakép marad utódaink számára is!

SZABÓ LÁSZLÓ GY.

SIMON TIBOR 75 ÉVES

MÉSZÁROSNÉ DRASKOVITS RÓZSA

ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/C.

Még sokunkban él elevenen az az ünnepi botanikai szakosztályi ülés, amelyen SIMON TIBOR professzor urat köszöntöttük 70. születésnapján. Azóta eltelt öt gyors esztendő, így most már a 75 éves professzor előtt tisztelgünk. Számba vesszük életútjának legfontosabb állomásait röviden.

1926-ban Debrecenben született. Itt szerzett biológiai-természettudományi szakos tanári oklevelet 1950-ben. A hangsúlyt a tanárra teszem; igazi tanár volt és maradt, minden élet-helyzetben – a katedrán, terepen, bizottságokban, baráti vagy családi körben, fehér asztalnál. A tanári énjé mellett legszívesebben csendes derűjéből soha ki nem billenthető, kiegyensúlyozott lényére emlékszem vissza; ez akár „életrecept” is lehetne.

A debreceni egyetem növénytan tanszékén kezdte pályafutását. Oktatott növénytant, növényföldrajzot, ökológiát, talajtant. Gyönyörűen rajzolt, illusztrált, rajzzal magyarázott, nagy türelemmel vizsgáztatott. A későbbi évtizedekben – már a budapesti ELTE-n bővült oktatási tevékenysége: a természet- és környezetvédelem elméleti és alkalmazott ismeretei, biológus-mérnökképzés. Örömteli tény, hogy oktatómunkáját máig nem hagyta abba, ezt konzultációk, speciális kollégiumok, vizsgabizottsági közreműködések formájában végzi.

A felnövekvő biológus/természettudományi generációk legtöbbet forgatott könyvei az általa írt *A magyarországi edényes flóra határozója* (1992, 2000, 2001, 2002) vagy a szívéhez közelálló *Kis növényhatározó* (21. kiadás), ill. SEREGÉLY TIBORRAL közösen kiadott *Növényismeret* (1998), mely szép könyv a frankfurti könyvkiállításon 2000-ben Nívó-díjat kapott.

Oktató tevékenységének különleges hatása a terepen bontakozott ki. Itt mindent egyszerre lehetett tőle eltanulni; a természet alázatos tiszteletét és szívből jövő szeretetét, a korrekt, alapos növényismeretet (füvek, sások!), a biztos tájékozódást, térkép- és iránytűhasználatot, a jó időbeosztást, a nap végén a tanultak elmélyítését éppúgy, mint a fáradtság levezetését, a szép és nemes mértéktartó szórakozást, a kulturált mulatást, amiben szépzengésű hangja is segítette. Hát ilyen oktató volt SIMON TIBOR.

Az ELTE-n professzor (1973-tól), tanszékvezető (1966–1993), dékánhelyettes volt.

Egyéb társadalmi kötelességvállalásai: tagja a MTA Botanikai Bizottságának, az MBT elnöke, az MBT Természetvédelmi Szakosztály elnöke.

Sokáig részt vett a Botanikai Közlemények és az Acta Botanica szerkesztésében.

Kutató munkájának palettája is kiterjedt és sokrétű, amint ezt az alábbi felsorolás is jelzi:

- Die Walder des nördlichen Alföld;
- A nyírségi tűzegmohalápok felfedezése, védelme;
- A természetvédelem tudományos megalapozása;

- Vegetationsstudien in Zempléner Gebirge (1977) – ezzel akadémiai doktori címet szerzett;
- A hazai edényes flóra természetvédelmi érték besorolása (1988);
- A Magyar Kultúrflóra több kötetében rendszertani és származástani esszék;
- egyéb rendszertani témájú publikációk;
- botanikatörténeti megemlékezések;
- kutatásszervező, irányító tevékenység a Kiskunsági Nemzeti Parkban, IBP, MAB;
- Síkfőkúton mohaökológia;
- Szigetközben ökológiai monitorozás stb.

Szívügye volt a színvonalas ismeretterjesztés. Az ismeretterjesztő lapokban (Természet Világa, Természetbúvár, Természetkalauz stb.) megjelent cikkei bizonyítják ezt.

Tudományos munkássága hazánk és Délkelet-Európa terepbotanikai információ-rendszerét gazdagítja, az erdő biológiai szemléletű művelését, a védett területek kezelését, rekonstrukcióját segíti.

Egyfajta „mérleg” tudományos tevékenységéről:

Két monográfia, több könyv/tankönyv részlet, egyetemi jegyzetek, lexikonok stb.

Az elismerések sem kerültek el: Herman Ottó díj, Eötvös József Koszorú, Pázmány Péter Felsőoktatási Díj, Professor Emeritus, arany oklevél a debreceni egyetemtől, Pro Universitate Emlékérem, Tuzson János emlékérem.

E tartalmas, kerek egész életművel gazdagította SIMON TIBOR professzor úr a magyar tudományt. Kívánjuk, hogy az eddigiekhez hasonló munkabírással, bölcsességgel, folytassa mindezt, még jó néhányszor öt éven keresztül.

IN MEMORIAM HAJÓS MÁRTA (1916–2000)

BUCZKÓ KRISZTINA

Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára, 1089 Budapest, Könyves Kálmán krt. 40.

Elfogadva: 2001. június 4.



2000. július 16-a délutánján, a magyar fosszilis diatómák legjobb ismerője és kutatója hosszantartó, súlyos betegség után végleg eltávozott közülünk. Hatalmas munkabírási, nagy szorgalmú, nemzetközi hírű kutatót veszítettünk el. Szeretetéből és gondoskodásából nemcsak jól rendszerezett életművére jutott, hanem barátainak, munkatársainak is. Sokunknak fájó a hiánya.

HAJÓS MÁRTA 1916. augusztus 7-én született Budapesten.

1934-ben érettségizett a Szilágyi Erzsébet Gimnáziumban, majd a Pázmány Péter Tudományegyetemen szerzett természetrajz-földrajz szakos diplomát 1939-ben. Ezután külföldön diákolásában 10 év tanítás következett (Ranolder Intézet, Tóthkomlói Általános Polgári fiúiskola, Pestlőrinci I. sz. Polgári fiúiskola, Egressy úti Polgári fiúiskola). Már 1940-ben doktori címet szerzett ásvány-kőzet-tan-földtan-földrajz témában.

1949. december 1-től dolgozott geológusként, először a Bányászati Kutatási és Mélyfúró Vállalatnál, majd 1950. szeptember 1-től a Magyar Állami Földtani Intézetben (továbbiakban MÁFI). 32 év elteltével, 1982. augusztus 1-én innen ment nyugdíjba. Hivatali ideje lejártától függetlenül folytatta munkáját, amelyben betegsége ugyan hátráltathatta, de csak a halála állíthatta meg.

Fosszilis diatómakutatások

HAJÓS MÁRTA tudományos érdeklődése elsősorban a diatómákra irányult, de minden ehhez kapcsolódó kérdés tisztázására törekedett.

A MÁFI-ban hármaskor feladatnak kellett megfelelnie: őslénytani, földtani és ipari hasznosítás szempontjából is értékelnie kellett a hozzá kerülő anyagokat, mintákat amelyek bekerültek az Intézetbe. Ekkor egy módszeres, alapos, az ország egész területét érintő hatalmas munka vette kezdetét. Első munkáiban a szurdokpüspöki nagy kovaföldbányában előforduló taxonokat dolgozta fel. Megállapította, hogy a „szurdokpüspöki kovaföld-előfordulás két genetikailag egymástól független – alsó csökkent sósvízi-édesvízi és felső tengeri rétegösszletre – különül.”

Sorban jelentek meg munkái a MÁFI értesítőjében, illetve készültek munkajelentései a MÁFI Adattár részére. Munkái között eleinte több térképészettel, földtannal, készlet-számítással foglalkozó jelentés található, később azonban egyre inkább a diatómák felé fordult az érdeklődése.

1962-ben készült el kandidátusi értekezése a Mátraalja miocén üledékeinek földtanáról, amelyet 1968-ban könyv formájában is kiadtak „A Mátraalja miocén üledékeinek diatómái” címmel. 1963-ban lett a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa.

Közben folyamatosan bővült a lelőhelyek, feldolgozott területek listája. Beszámol egy újpesti holocén diatómafeldőlfordulásról. A Pécsről északra fekvő Magyarereg környéki diatómás üledékek életföldtani vizsgálata után a Tokaji-hegység szarmata üledékeinek ősnövénytanai értékelése következik (Erdőbénye, Mád, Tállya). Megállapította, hogy e „terület üledékgyűjtő medencerészeit a szarmata elején csökkentsővízű sekélytenger borította. Az egyre erősödő vulkáni tevékenység kapcsán a térszín helyenként megemelkedett, szigetekkel tagolt tóvidék alakult ki. A kis medencerészek az egyre fokozódó vulkáni anyagszolgáltatás következtében fokozatosan feltöltődtek, sótartalmuk egyre csökkent.”

Már nyugdíjba vonulása után készítette el akadémiai doktori értekezését, és 1988-ban megvédte azt „Magyarországi miocén diatómás képződmények rétegtana” címmel. Ebben az értekezésben összefoglalta a fosszilis diatómák terén végzett kutatásait, a korának megfelelő, magasszintű értékelést adott a magyar miocén diatómák előfordulásáról. Az általa megvizsgált több mint 5500 feltárt kőzetmintából 678 diatóma taxont mutatott ki a kísértő *Archaeomonas*okon, *Silicoflagellaták*on, *Ebriidák*on, *Phitolithariák*on és kovaszivacsokon túl. Időrendi sorrendben áttekintette a magyarországi diatómás képződményeket az eggenburgitól kezdve a szarmatáig. Nemcsak időben, hanem térben is teljességre törekedett, kutatásokat végzett a Dunántúli- és az Északi-középhegység, valamint a Mecsek területén is. Meghatározta a miocén biosztratigráfia diatóma és silicoflagellata zónáit. A következő 7 zónát különítette el: 1. *Melosira hispanica* zóna, 2. *Rhaphoneis subtilissima* zóna, 3. *Rhaphoneis parilis* zóna, 4. *Surirella costata* – *Coscinodiscus pannonicus* zóna, 5. *Actinocyclus ingens* zóna, 6. *Navicula pinnata* zóna, 7. *Anulus simplex* zóna.

A kötet végén fénymikroszkópos és scanning elektronmikroszkópos felvételekből összeállított fotótáblák a miocén emeletek szerint rendezve mutatják be az előforduló taxonokat. A tekintélyes mű utolsó mondata: „A tanulmány befejeztével az új fajok részletes leírásával és Pantocsek József originálisainak revíziójával külön részletes monográfia készül.” Ez a monográfia – amely a magyar fosszilis diatómakutatás alapműve lehetett volna – már nem készült el. A 2. mellékletben összegyűjtöttük az általa Magyarországi területéről leírt új taxonokat, kombinációkat.

Nemzetközi kapcsolatok

HAJÓS MÁRTA munkája kezdetétől törekedett arra, hogy kapcsolatot tartson a nemzetközi tudományos élettel. Már az ötvenes évektől kezdve felkereste külföldi kollégáit, pedig azokban az években az utazások megszervezése nagyon nehéz volt. 1958-ban, amikor Szarajevóba készült (természetesen saját költségén és szabadsága terhére) a párt és a szakszervezet támogatására is szükség volt, az indok pedig: utazása a kovaföld, mint export nyersanyag vizsgálatát az iparág felé rendkívül gyorsítaná és megkönnyítené...

Korábbi munkáinak elismeréseként a 70-es években meghívták a Glomar Challenger kutatóhajóra szakértőként. A DSDP (Deep Sea Drilling Project) néven híressé vált program az 1960-as évektől kezdődően a földtani kutatások egyik meghatározó eleme volt. Csak az 1960-as években fogalmazódott meg, hogy az óceánközépi kéreg a hátsá-

gokon kiáramló magma megszilárdulásával gyarapodik, és ez a gyarapodás a kéreg szétterülésével jár együtt. Ezzel a felismeréssel vált teljessé a lemeztektonikai elmélet. A paleomágneses és szeizmológiai érvek mellett az óceánfenék szétterülésére sztratiográfiai bizonyítékokra is szükség lett volna. Ezek gyűjtését a Glomar Challenger kutatóhajó tette lehetővé, amely 700–800 méter mélyen az óceáni aljzatba fúrva, onnan folyamatos magszelvényt hozott a felszínre.

Az óceánokban, de a Földközi-tengeren is több száz mélyfúrást hajtottak végre és a szelvények tanulmányozása kézzelfogható bizonyítékok tömegét nyújtotta az óceánok keletkezésére vonatkozóan. HAJÓS MÁRTA a Mediterrán expedíció 13. fúrás anyagát egy bukaresti kollégájától kapta feldolgozásra, de 1973-ban már részt is vett azon az expedíción, amely Új-Zéland partjainál végzett fúrásokat. Ez volt a 29. út (Leg 29), ahol a 275–284 számú fúrásokat végezték. Ezek anyagát részletesen feldolgozta és publikálta. A DSDP projekthez kapcsolódóan 2 új nemzetséget és 79, a tudományra új taxont írt le (3. melléklet). Büszke volt rá, hogy Magyarországot ő képviselhette a DSDP kutatásokban.

A diatómák kutatásával foglalkozó szakemberek részére kétévente rendezik meg a Nemzetközi Diatoma Szimpóziumot. Az első 1970-ben Bremenben, abban a városban tartották, amely otthont ad a Hustedt-gyűjteménynek. A második szimpóziumot Londonban rendezték meg 1972-ben és már akkor felmerült a lehetősége egy budapesti rendezvénynek, elsősorban a Pantocsek-gyűjtemény megtekintése miatt. A londoni összejövetelen HAJÓS MÁRTA részt vett, és 8 évvel később, 1980. szeptember 1–6. között megrendezte a 6. Nemzetközi Diatoma Szimpóziumot Budapesten.

140 résztvevővel és 76 cikkel a szakma legjava jött el, akkor még a vasfüggönyön túlra (94 nyugati és 46 keleti országból érkező vendég volt, ahogy ezt a jelentésben össze-sítenie kellett). Gazdag szakmai és kulturális programot szervezett. Előadások hangzottak el szilikodinamizmus (elnök DUDICH ENDRE) ökológia, fiziológia (elnök ROUND) morfológia, taxonómia (elnök HASLE és ROSS), biosztratiográfia (elnök SCHREDER és KOTLARCYK) valamint paleoökológia (elnök COMPERE) témakörökben. A szimpózium ideje alatt szakmai kirándulást szervezett Eger környékére, bemutatta a szürdökpüspöki nagy diatómaföld előfordulást. A Balaton partjára, a Tihany Limnológiai Intézetbe is ellátogathattak az érdeklődők. A program része volt a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában a Pantocsek-gyűjtemény megtekintése is. Ennek is köszönhető, hogy a Pantocsek-gyűjtemény még ismertebbé vált a világon. Később is rendszeresen részt vett a szimpóziumokon, ahol kutatásai eredményét megismertette a világgal.

A hazai lelőhelyeken kívül vizsgálta a Kuba partjainál élő diatómákat is.

Kapcsolódó kutatások

Sok érdekes, szívéhez közel álló, a kovaalgákhoz kapcsolódó munkája volt. Ilyen volt például az alginít vizsgálata. Az alginít alga biomaszából és agyaggá elmállott vulkáni porból, tufából álló kőzet, az egész világon igen ritka. Pula falu határában ma is bányásszák. A pulai előfordulás mellett vizsgálta a gércei, egyházaskeszői és várkeszői előfordulásokat is. Az 1980-as években figyeltek fel rá ipari nyersanyagként és mezőgazdasági adalékanyagként. Az alginít legnagyobb részét a *Botryococcus braunii* Kütz. nevű zöldalga adja. Mellette azonban nagyon sokféle, szép kovamoszat is megtalálható az alginitben, ezekről részletes fajlistát készített. Megállapította, hogy az alginít a 3–5

millió éves krátertavak üledékeként, sekély, oligohalin, 10–12 °C-os vízben, vízvirágzások során jött létre.

Egyik utolsó, kedves munkái közé tartozott a Seuso kincseken talált anyagmaradványok vizsgálata. Jelenleg 14 darabját ismerjük a kincsnek, de feltehetőleg további, mintegy két tucatnyi edény tartozhatott a teljes készlethez. A kincsek 1990-ben New Yorkban kerültek volna árverésre egy brit főnemes, lord Northampton megbízásából, aki azonban nem tudta megbízhatóan igazolni a kincsek eredetét. Több ország is igényét jelentette be a hatalmas értékű – mintegy 40 millió fontra becsült – leltre. A magyar álláspont szerint a kincs egyes darabjai az 1970-es években kerültek elő Polgárdiban. A megtaláló később rejtélyes körülmények között meghalt... A kincsek eredetének kiderítésére természettudományos vizsgálatokat végeztek.

HAJÓS MÁRTA 1993-as jelentésében írja: „megállapítható, hogy a dokumentált diatóma együttes édesvízi, mérsékeltövi, de inkább hideg-, mint melegvízi, és főleg állóvizek, tavak algatársulására jellemző. Jelenleg is folyamatban levő balatoni iszapvizsgálataink ezt igazolják. A felsorolt formák a Balaton térségi állóvizekben és a balatoni fenékiiszapban ma is fellelhetők.” Többek között kimutatta a *Fragilaria biceps* (Kütz.) Lange-Bert. nevű fajt, amit a PANTOCSEK JÓZSEF 1902-ben megjelent Balaton monográfiájában közölt *Synedra balatonis* Pant. fajjal azonosított.

A bíróság a természettudományos érveket meg sem hallgatta és úgy foglalt állást, hogy az előterjesztett bizonyítékok nem elégségesek ahhoz, hogy elvegyék a lordtól a kincseket. A per tovább folyik. Munkajelentése csak kéziratos formában tanulmányozható.

Nyugdíjazása után még hatalmas energiával fogott egy számára új terület kutatásához.

1981-ben a MÁFI-ban CSERNY TIBOR vezetésével elkezdődött a Balaton aktuálgeológiai kutatása. Ennek során a Balatonban 33 mederfúrás mélyült, melyek átlagosan 4–5 m vastagságú negyedidőszaki üledéket harántoltak. A fúrások többségének rétegsorát 3–5 centiméterenként készítették elő a paleontológiai vizsgálatokhoz. A 33 fúrás diatómáinak florisztikai vizsgálatán és részben a tömegviszonyok feldolgozásán hosszú éveken át dolgozott. Egyetlen fúrás, (a Tó–24-es) kivételével eredményei publikálatlanok maradtak. Pásztói otthonában példás rendben tartott íróasztalán még ma is várják a fotók, hogy rendszerezze, feldolgozza és kiértékeli azokat. Szerénységére – és talán női hiúságára – jellemző, hogy amikor 80. születésnapja alkalmából a Botanikai Szakosztályban köszöntöttük Őt (1997. április 7.), még azt sem engedte, hogy a címben szerepeljen a köszöntés apropója. Így akkor a köszöntő szavak és munkáinak méltatása a következő előadáscím alatt hangzottak el: Fosszilis diatóma kutatások Pantocsek óta. Csak zárójelben jelenhetett meg: HAJÓS MÁRTA köszöntése.

Ezen az előadáson a következő szavakkal köszöntöttük: Nem tudjuk, hogy véletlen-e, vagy valamiféle elrendelés, de mindenképpen elgondolkodtató, hogy a fosszilis diatómakutatás óriásának, PANTOCSEK JÓZSEF halálának évében született egy kislány, aki folytatta a félbeszakadt munkát, kiegészítette és a mindenkori nemzetközi kutatások szintjén tartotta. HAJÓS MÁRTA munkáinak köszönhetően 34 éves szünet után folytatódott Magyarországon a fosszilis kovaalgák vizsgálata.

Nagy bánata volt, hogy tanítványait elsodorta az élet és/vagy a gazdasági átalakulás a pályáról. Sem a MÁFI-ban, sem máshol az országban jelenleg nem folynak fosszilis

diatóma kutatások. Nagyon szerette volna gyűjteményét, könyvtárát, különlenyomatait biztos helyen tudni a halála után is, úgy, hogy az mind a hazai algológusok, mind a külföldi kollégák számára hozzáférhető legyen a Pantocsek-gyűjtemény mellett. 2001 februárjában a MÁFI-ban lévő hagyatékát az Intézet egyik vidéki raktárába szállították le.

Csak remélni tudjuk, hogy a 21. században nem kell újabb 34 évet várni ahhoz, hogy valaki folytassa PANTOCSEK JÓZSEF és HAJÓS MÁRTA munkáját a magyarországi fosszilis diatómák terén.

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm HAJÓS MÁRTA lányának, NAGY LAJOSNÉ, SZUROYV MÁRIÁNAK a megemlékezés elkészítéséhez nyújtott segítségét. Az irodalomjegyzék összeállításában HABLY LILLA (Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára) és LENGYEL ILONA (MÁFI) voltak segítségemre. Kérdéseimmel BÁLDI TAMÁSHOZ, CSERNY TIBORHOZ, DUDICH ENDRÉHEZ, KECSKEMÉTI TIBORHOZ, és NAGY ESZTERHEZ fordultam, akik mindenben segítségemre voltak.

IN MEMORIAM MÁRTA HAJÓS

(1916-2000)

K. Buczkó

Department of Botany, Hungarian Natural History Museum,
Budapest, Könyves K. krt. 40., P.O.B. 222, H-1476, Hungary

Accepted: 4 Juny 2001

On the afternoon of July 16, 2000, after a long illness, the most renowned scientist of fossil diatoms in Hungary passed away. Her personal care and friendship expressed in many ways to others in her life, combined with well-organised professional studies and a great capacity for work has built a remarkable lifework.

She was born on August 7, 1916 in Budapest and educated there before graduating from Pázmány Péter University in 1939. For ten years she taught at boys schools. In 1949 she began as a geologist first at the Prospecting and Deep Drilling Company, and then from 1950 for 32 years at the Hungarian Geological Institute (MÁFI), until her retirement on August 1, 1982. Even after this she continued to work until her death.

Research on fossil diatoms

Her scientific interest was focused on the study of diatoms in all aspects.

At MÁFI she coordinated many tasks, which could be grouped into three categories of interest, paleontological, geological and industrial, and evaluated all material that entered the institute on this basis. This was at a time when the country was undertaking the huge task of a comprehensive paleontological research and geological exploration. First she worked up the taxa occurring in the great opencast diatomite mine at Szurdok-püspöki and concluded that the deposit separable into two, independent sequences, the "*lower brackish to freshwater*" and "*upper, marine*" ones, respectively.

Numerous publications by M. HAJÓS have appeared in the journal of MÁFI in addition to the large number of reports she completed for the archives of the institute. Her early articles dealt mainly with geological mapping and reserve calculation assay. Later in her career, more and more of the publications dealt with diatoms.

She completed her studies for a Ph.D., with the title of "*Diatoms of the Miocene sediments of Mátraalja*" and obtained this degree in 1963.

The number of localities that she surveyed increased with time. Some of her noted publications reported the occurrence of Holocene diatomaceous earth near Újpest. North of Pécs she studied the sediments containing diatoms near Magyaregregy. This was followed by the study of the Sarmatian sediments of

Erdőbénye, Mád and Tállya, where she showed that the depressions of this area were covered by a shallow, oligohaline water. The elevation increased with the uplift caused by increased volcanic activity, which resulted in a peculiar landscape with numerous lakes and islands. The small, isolated basins of this landscape have gradually filled up with volcanic material, which in turn caused a decrease in salinity of the water.

It was many years before she completed her work entitled "*Stratigraphy of Hungary's Miocene Diatomaceous Earth Deposits*," for the "Doctor of Science" degree, which she received in 1988, years after her retirement. Based on more than 5500 samples examined, she provided a comprehensive and up-to-date picture of this subject. Besides the accompanying taxa of *Archaeomonas*, *Silicoflagellata*, *Ebriida*, *Phitolitharia* and *Porifera* she showed 678 diatoms from this material. She made a chronological overview of the complexes containing diatoms from the Egenburgian to the Sarmatian. Making a comprehensive study not only chronologically but also spatially, she worked in both the Transdanubian and Northern Middle Ranges as well as in the Mecsek Mountains. She made a classification of the Miocene biostratigraphical and silicoflagellate zones as follows: 1. zone of *Melosira hispanica*, 2. *Rhaphoneis subtilissima* zone 3. *Rhaphoneis parilis* zone 4. *Surirella costata* and *Coscinodiscus pannonicus* zone 5. *Actinocyclus ingens* zone 6. *Navicula pinnata* zone 7. *Anulus simplex* zone. Photo plates at the end of the volume partly with SEM photographs provide a visual arrangement of taxa according to the succession of Miocene layers. The closing words of the volume refer to a planned monograph to be built on the detailed description of the new taxa and the revision of the original collections of PANTOCSEK, which, unfortunately, has not reached completion.

MÁRTA HAJÓS has contributed significantly to an understanding of the complex and interesting stratigraphy and paleogeography of the Central Paratethys and Pannonian Basin with particular regard to the depositional environments.

International cooperation

From the beginning of her work, she used every opportunity to keep in touch with the international scientific community, even in the fifties when international scientific cooperation for people "behind the Iron Curtain" was very difficult. In 1958, when she was preparing for a scientific meeting to be held in Sarajevo, Yugoslavia (where she had to travel at her own expense and using her vacation time), she had to obtain the support of the Communist Party as well as the unions who only agreed because the information she gathered on diatomite would be useful in advancing the local socialist industry.

Later, in the seventies, she was invited to work as a member of the international team on the Glomar Challenger expedition MÁRTA HAJÓS was justifiably proud of the opportunity to be part of the famous DSDP programme. From a colleague in Bucharest, MÁRTA HAJÓS received the material of Drilling Nu. 13 obtained by the Mediterranean Expedition. Later, in 1973, she was staff member of the expedition that worked at the coasts of New Zealand. This was the so called Leg 29 during which they made drillings numbered 275–284. She completed a detailed study and publication of the material of this trip. Her scientific studies connected to the DSDP Project resulted in the description of 2 new genera and 79 new taxa.

Besides the above mentioned locations, M. HAJÓS made a study of the recent diatoms found near the coasts of Cuba.

Every two years diatomists gather for an international symposium. The first of such meetings was held in Bremerhaven in 1970. During the second symposium in London, Márta's first, the possibility of a meeting in Budapest was discussed, partly to draw attention to the PANTOCSEK's collection. It took 8 years until the 6th International Diatom Symposium in Budapest was organised by M. HAJÓS. With 140 participants, and 76 articles submitted the meeting was a success in that it provided delegates from "east" and "west" to mix with one another, many for the first time. The field trips to Eger (Szurdokpuszki), to the Limnological Institute at Tihany, near Lake Balaton, and to the Botanical Department of the Natural History Museum in Budapest to see the PANTOCSEK's collection were both valuable and memorable. PANTOCSEK's collection has received a broader reputation following this meeting.

Connected research

MÁRTA HAJÓS made several studies of materials connected with diatoms, one of them being the investigation of alginite. This is a rare rock, combining algae biomass, tuff and volcanic dust, altered into clay. Mined even today in Hungary near Pula, it also occurs near Gércé, Egyházaskesző and Várkesző. Interest was high during the 1980s when this material was seen as a potential raw material for industry and agriculture. Alginite is largely composed of the green algae *Botryococcus braunii* Kütz., but other algae include handsome members of diatoms, of which Márta made a detailed list. She concluded that the alginite had developed from sediments

of crater lakes being between 3 and 5 million years old, in oligohaline, shallow water with temperatures of 10–12 °C, following algal blooms.

One of her favourite – and last – works was the study of the clay remains of the so called Seuso Treasure. [In 1990 they were to be sold by auction in New York under the authorisation of Lord NORTHAMPTON, who was unable to provide valid documents of origin. According to Hungarian sources, these pieces of exceptional value were discovered near Polgárdi, and the person who found them died later under mysterious circumstances]. Scientific studies were initiated to discover the origin of these treasures. The report compiled by MÁRTA HAJÓS concluded that *“the varieties of diatoms found in the clay remains are typical of the algae communities of temperate climate (cold, rather than warm) freshwater lakes. This is supported by recent studies of bottom mud samples of lake Balaton. The diatom forms occurring in the standing waters of the Balaton region and in the mud of Lake Balaton are found even today”*. One of the species she illustrated was *Fragilaria biceps* (Kütz.) Lange-Bert., which was found to be synonymous with *Synedra balatonis* Pant. published by JÓZSEF PANTOCSEK in his monograph on the lake. The court of justice has unfortunately not listened to the words of the scientist and without scientific proof found the evidences too weak to confiscate the treasures from Lord NORTHAMPTON. The lawsuit continues...

After her retirement MÁRTA became involved in another major work. Beginning in 1981, TIBOR ČERNÝ of MÁFI initiated a comprehensive survey of the geology of Lake Balaton by drillings into the Quaternary layers down to 10–12 m. The floristic survey and listing of the diatoms was conducted by M. HAJÓS for many years. However, only one (To 24) of the 30 drillings had been worked up in her lifetime. In her home at Pasarét, Budapest, in a neat and orderly way, many photographs of and from these samples on the desk await to be organised.

It was so typical of her modest – and perhaps somewhat proud – character that when we greeted her on her 80th birthday during the April 7, 1997 session of the Botanical Section of the Biology Society of Hungary she would not allow us to print the reason for this celebration in the bulletin; only to acknowledge: *“Fossile diatom research from the time of Pantocsek. (A celebration of Márta Hajós.)”*

Was it by accident or destiny that in the year of the death of the great man of fossil diatoms, JÓZSEF PANTOCSEK, a small girl was born to continue his life work 34 years later, who made invaluable additions to it, and preserved its international profile. The study of fossile diatoms in Hungary has lived on in the life work of MÁRTA HAJÓS with results that speak for themselves in the form of her publications and her 258 new diatom taxa described.

It was to her great sorrow that all her disciples have found themselves living and working in different fields, or have become diverted by circumstance. Neither in MÁFI nor in other institutes in Hungary is fossil diatom research being continued. Her strong intention was to ensure that the collections of diatom samples, books, reprints she accumulated with great care be deposited in a safe place near the collections of Pantocsek. In February 2001, her legacy was transported to a countryside storage place of the MÁFI.

It is our sincere hope that in the 21. century we do not have to wait for 34 years to see the continuation of the life works of JÓZSEF PANTOCSEK and MÁRTA HAJÓS they have built up with such care in the field of fossil diatoms.

Acknowledgement

I express my gratitude to NAGY LAJOSNÉ, SZUROVY MÁRIA, daughter of MÁRTA HAJÓS, for her assistance in the compilation of this article. In the completion of the list of references I thank for the help of LILLA HABLY (Botanical Department, Hungarian Natural History Museum) and ILONA LENGYEL (MÁFI). I also received helpful advice from TAMÁS BÁLDI, TIBOR ČERNÝ, ENDRE DUDICH, TIBOR KECSKEMÉTI and ESZTER NAGY.

1. melléklet – Appendix 1

HAJÓS MÁRTA algológiai publikációi – MÁRTA HAJÓS's algological publications

HAJÓS M. 1956: Előzetes jelentés a szurdokpüspöki nagy kovaföldbánya kovaüledékeinek anyagvizsgálatáról. (Compte rendu préliminaire de l'examen des matières des sédiments de la grande mine de kieselguhr de Szurdokpüspöki). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1954-ről, pp. 63–68.

HAJÓS M. 1959: Az erdőbénye-ligetmajori kovaföldelőfordulás. (Le gisement de Diatomite d'Erdőbénye-Ligetmajor). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1955–56-ról, pp. 65–71.

- HAJÓS M. 1959: A szurdokpüspöki kovaföldrétegek algái. (Die Algen der Kieselgurschichten von Szurdokpüspöki). *Földt. Közl.* 89: 155–169.
- HAJÓS M., PÁLFALVY I. 1961: Növénymaradványok a gyöngyöspatai medence kovaföldüledékeiből. (Plantes fossiles des diatomites du Bassin de Gyöngyöspata). Magyar Állami Földtani Intézet jelentése, 1957–1958-ról, pp.385–399.
- HAJÓS M. 1962: Holocén diatomaföld-előfordulás Újpesten. (Holozäne Kieselgurschichten bei Újpest, Budapest). *Földt. Közl.* 92: 464–466.
- HAJÓS M., BÁRDOSSY GY. 1963: A szurdokpüspöki diatomás rétegösszlet üledékföldtani és geokémiai jellemzése. (Caractéristiques lithologiques et géochimiques des complexes á Diatomées de Szurdokpüspöki). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1960. évről, pp. 121–146.
- HAJÓS M. PÁLFALVY I. 1963: Magyarreggy diatomás üledékeinek életföldtani vizsgálata. (Examen biogéologique des dépôts á diatomées de Magyarreggy). Magyar Állami Földtani Intézet jelentése az 1960. évről, 1963, pp. 89–119.
- HAJÓS M. 1964: Mátraalja miocén diatomás üledékeinek földtani és ősnövényntani vizsgálata. (Geologische und Paläobotanische Untersuchung der Miozänen Diatomenführenden Sedimente am Fusse des Mátra-Gebirges). Magyar Állami Földtani Intézet jelentése az 1962 évről, pp. 495–510.
- HAJÓS M. PÁLFALVY I. 1964: A Tokaji-hegység szarmata üledékeinek ősnövényntani értékelése. (Paläotanische Auswertung der sarmatischen Ablagerungen des Tokaj-Gebirges). Magyar Állami Földtani Intézet jelentése, 1961, pp. 517–534.
- HAJÓS M. PÁLFALVY I. 1964: A Tokaji-hegység szarmata növénytársulásai. (Sarmatische Pflanzengemeinschaft des Tokaj-Gebirges). Magyar Állami Földtani Intézet jelentése az 1961 évről, 1962, pp. 427–435.
- HAJÓS M. 1965: Riolituffa gömbkonkréciók vékonycsiszolati vizsgálata. (Untersuchungen an Dünnschliffen von kugelförmigen Rhyolithuffkonkretionen). *Földt. Közl.* 95: 455–456.
- HÁMOR G., HAJÓS M., RAVASZNÉ BARANYAI L. 1965: A Keleti Mecsek miocénjének hasznosítható anyagai. (Nutzbare Bodenschätze des Miozän im östlichen Mecsekgebrige). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1963-ról, pp. 53–68.
- HAJÓS M. 1966: A mecseki miocén diatomaföld rétegek mikroplanktonja. (Das Mikroplankton der Kieselgurschichten im Miozän des Mecsekgebirges). Magyar Állami Földtani Intézet jelentése az 1964. évről, 1966, pp. 139–171.
- HAJÓS M. 1966: Kovaalgák vizsgálatainak eredményei, problematikája és jövője. (Investigations of siliceous algae: results, problems and perspectives). *Őslénytani Viták* 6: 67–74.
- HAJÓS M. 1967: Kovás egysejtűek paleoökológiai vizsgálatának földtani jelentősége. (Investigations of siliceous microfossils: Paleocological implications). *Őslénytani Viták* 8: 1–9.
- HAJÓS M., REHÁKOVÁ Z. 1967: Fossile Diatomen der südböhmischen Beckenablagerungen. Bulletin of the Hungarian Geological Society, Budapest, 97(2): 242.
- HAJÓS M. 1968: Mátraalja miocén üledékeinek Diatomái. (Die Diatomeen der Miozänen Ablagerungen des Mátra-Vorlandes). *Geologica Hungarica, Series Palaeontologica* 37: 1–401.
- HAJÓS M. 1968: Magyarországi neogén Phytolithariák. (Neogene Phytolitharien aus Ungarn). Magyar Állami Földtani Intézet jelentése az 1966. évről, pp. 225–240.
- HAJÓS M., RADÓCZ GY. 1969: Diatomás rétegek a bükkalji Alsópannonból. (Diatomeenführende Schichten im Unterpannon von Bükkalja Vorland des Bükk-Gebirges). Magyar Állami Földtani Intézet jelentése az 1969. évről, pp. 271–297.
- HAJÓS M., HOLZER H. F. 1970: Kieselgurvorkommen im Tertiärbecken von Aflenz (Steiermark). *Mitteilungen der geologischen esellschaft in Wien* 63: 149–159
- GYARMATI P., HAJÓS M. 1971: A Sárospatak 10. sz. fúrás diatomás rétegei. (Diatomeenführende Schichten der Bohrung Sárospatak-10). Magyar Állami Földtani Intézet jelentése, 1969, pp. 459–475.
- GYARMATI P., HAJÓS M. 1971: A Sárospatak 10. sz. fúrás diatomás rétegei. Őslénytani vizsgálatok. (Diatomeenführende schichten der Bohrung Sárospatak-10). Magyar Állami Földtani Intézet jelentése, 1969, pp. 460–468.
- HAJÓS M. 1971: A csákvári neogén medence alsópannóniai diatomás rétegeinek mikroflórája. (Mikroflora of the lower Pannonian diatom-bearing beds of the Neogene basin of Csákvár). Magyar Állami Földtani Intézet jelentése az 1968. évről, pp. 33–48.
- HAJÓS M. 1971: Methods for studying siliceous microfossils and their geological and stratigraphic significance in Hungary. In: Proceedings of the II. Planctonic Conference, Rome 1970 (Ed.: FARINACCI A.). Edizioni Tecnoscienza, Roma, pp. 599–606.

- HAJÓS M. 1971: Szurdokpüspöki, Open-cast Diatomite Exploitation. UNESCO Refresher Colloquium 1971 in the fields of Stratigraphy and Micropaleontology. Interregional Programme with Lectures and Tours in Hungary, Oct. 2–9, 1971, Budapest, pp. 8–10.
- HAJÓS M. 1971: Diatomées du Pannonien inférieur provenant du bassin néogène de Csákvár. I. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 17: 59–82.
- HAJÓS M. 1972: A rétegtani korreláció és osztályozás módszerei c. kollokvium vitaanyaga. Hozzászólás. *Őslénytani Viták* 19: 17–18.
- HAJÓS M. 1972: Siliceous Unicellulars. Their Use for Faciology and Biostratigraphy. Refresher Colloquium 1971 in the Fields of Stratigraphy and Micropaleontology, Final Report. Jahrb. der Geol. Bundesanst. Sonderb., Wien 19, p. 37.
- HAJÓS M. 1973: Diatomées du Pannonien inférieur provenant du bassin néogène de Csákvár. II. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 18: 95–118.
- HAJÓS M. 1973: The Mediterranean Diatoms. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project (Eds.: RYAN W. B. F., HSÜ K. J. et al.). U.S. Government Printing Office, Washington, Vol. 13, Part 2, pp. 944–969.
- HAJÓS M. 1973: Siliceous Unicellulars. Their Use for Faciology and Biostratigraphy. *Őslénytani Viták* 21: 29–39.
- KENNETT J. P., HOUTZ R. E., ANDREWS P. B., EDWARDS A. R., GOSTIN V. A., HAJÓS M., HAMPTON M., JENKINS D. G., MARGOLIS S. V., OVENSINE A. T., PERCH-NIELSEN K. 1973: Pleistocene-Pliocene biostratigraphy, paleoclimatology and productivity: South Pacific Deep Sea drilling subantarctic to tropics. Abstract Submitted to IX. INQUA Congress, 1973, Christchurch, pp. 184–185.
- HAJÓS M. 1974: Faciological and Stratigraphic Importance of the Miocene Diatoms in Hungary. *Beih. Nova Hedw.* 45: 365–376. (Second Symposium on recent and fossil marine diatoms, London 1972, Sept. 4–9.)
- HAJÓS M. 1974: Vyjskum diatomácej vo vzorkách vrtu GHS'-1. In: S'truktúrny vrt. GHS'-1. (Horná S'tubn'a) (Ed.: GASPARIK J.). Bratislava, pp. 35–39.
- HAJÓS M. 1974: La microflore des formations a diatomites sarmatiennes de la région orientale de la Montagne de Mecsek. 5 éme Congress International du Neogene Mediterranean. Lyon 1971. *Mém. Bureau Rech. Géol. Min.* 78: 503–507.
- HAJÓS M., REHÁKOVÁ Z. 1974: Fossile Diatomeen des Sarmats s. str. aus der Tschechoslowakei und Ungarn. Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys. IV. M₅ Sarmatien, Bratislava, pp. 546–597.
- KENNETT J. P., HOUTZ R. E., HAJÓS M. et al. 1974: Development of the Circum-Antarctic Current. *Science* 186: 144–147.
- HAJÓS M., HOUTZ R. E., KENNETT J. P. et al. 1975: Sites 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282 and 283. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project (Eds.: KENNETT J. P., HOUTZ R. E. et al.). Vol. XXIX, Part I–V, Washington, pp. 1–1197.
- HAJÓS M., STRADNER H. 1975: Late Cretaceous Archaeomonadaceae, Diatomaceae, and Silicoflagellatae from the South Pacific Ocean Deep Sea Drilling Project, Leg. 29, site 275. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project (Eds.: KENNETT J. P., HOUTZ R. E. et al.). Vol. XXIX, U.S. Government Printing Office, Washington, 39: 913–1009.
- HAJÓS M. 1976: Upper Eocene and Lower Oligocene Diatomaceae, Archaeomonadaceae, and Silicoflagellatae in Southwestern Pacific sediments, DSDP leg 29. In: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project (Eds.: HOLLISTER C.D., CRADDOCK C., et al.). Vol. XXXV, U.S. Government Printing Office, Washington, 35: 817–883.
- HAJÓS M. 1976: A pulai PUT-3 sz. fúrás felsőpannóniai képződményeinek Diatoma flórája. (Diatom flora in upper Pannonian sediments of borehole Put-3 at Pula village Transdanubia, Hungary). Magyar Állami Földtani Intézet jelentése az 1974. évről, pp. 263–285.
- HAJÓS M. 1976: Análisi de Diatomae. In: Rocas diatomiticas en Oriente. (Eds.: NAGY E., COUNTIN D. P.). *Acad. de Ciencias de Cuba, ser. Geologica* (La Habana) 25: 9–11.
- HAJÓS M. 1977: Szokolya környékének diatomás üledékei. (Miocene diatomaceous sediments at Szokolya village and vicinity, North Hungary). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése, 1975-ről, pp. 39–82.
- HAJÓS M. 1977: A budajenői B6-2. sz. fúrás neogén képződményeinek Diatoma flórája. (Diatomaceae of the neogene beds drilled in borehole B62 at Budajenő, Hungary). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1975. évről, pp. 383–400.
- HAJÓS M. 1977: Stratigraphically important marine diatoms in the Sarmatian Paratethys sediments. Fourth Symposium on Recent and Fossil Marine Diatoms, Oslo, 1976. Abstracts of Paleontological Papers. *Beih. Nova Hedw.* (Vaduz) 54: 412–413.

- HAJÓS M. 1977: A diósjenői DJ-8. sz. fúrás Kárpáti Diatomáinak korrelációs vizsgálata. (A correlation study of diatoms of Carpathian age recovered from the borehole Dj-8 of Diósjenő /N Hungary/). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1977. évről, pp. 29–46.
- HAJÓS M. 1978: Diatomite de Csákvár; Diatomite de Erdőbénye; Diatomite de Szurdokpüspöki. Lexique Stratigraphique International, Paris. Vol. 1. Europe, fasc.9, Hongrie 2^e, p. 178, 196, 482.
- HAJÓS M. 1978: A Középső Paratethys szarmati diatomáinak korrelációja. (Korrelation der sarmatischen Diatomeen der Zentralen Paratethys). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1976-ról, pp. 321–356.
- HAJÓS M. 1979: Marine diatoms in Upper Helvetian (Carpatian). Fifth Symposium on Recent and Fossil Marine Diatoms, Antwerp. *Beih. Nova Hedw.* 64: 447–461.
- HAJÓS M. 1980: A Garábi slír formáció diatomái. (Diatoms of the Garáb Schlier formation). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1978. évről, pp. 123–158.
- HAJÓS M., NAGY E., RADÓCZ GY. 1980: Diatomák Kuba ÉNY-i partszegélyéről. (Diatoms from the northwestern littoral of Cuba). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1978. évről, pp. 437–483.
- HAJÓS M., NAGY E., RADÓCZ GY. 1980: Diatomeas de la zona sublitoral de Cuba noroccidental. *Ciencias de la Tierra y del Espacio (La Habana)* 2: 67–74.
- HAJÓS M. 1981: Beszámoló a VI. Nemzetközi Diatoma Szimpóziumról. *Földt. Közl.* 111(1): 173–174.
- HAJÓS M. 1982: Miocene (Eggenburgian) diatoms from North Hungary. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* 25: 49–64.
- HAJÓS M. 1982: Alsó-miocén Eggenburgian diatomák Észak-Magyarországról. (Lower Miocene, Eggenburgian diatoms from Northern Hungary). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1980. évről, pp. 345–369.
- HAJÓS M. 1982: Proceedings of the VIth Symposium on Recent and Fossil Diatoms, Budapest, Sept 1–6, 1980. Biostratigraphy-Paleoecology-Paleogeography-Paleoclimatology. Introduction. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* 25(1–2):1–5.
- HAJÓS M. 1985: Diatomeen des Pannonien in Ungarn. Chronostratigraphie und Neostatotypen Miozän. M6. 7. Pannonien. In: *Cronostratigraphie und Neostatotypen, Pannonien M6* (Ed.: PAPP A.). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 534–585.
- HAJÓS M. 1985: Correlation of Neogene Diatomaceous Earth Deposits in Hungary. VIIIth RCMNS Congress Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy. Symposium on European Late Cenozoic Mineral Resources, 1985 September 15–22. Abstracts, pp. 249–251.
- HÁMOR G., BÁLDI T., BOHNÉ HAVAS M., HABLY L., HALMAI J., HAJÓS M., KÓKAY J., KORDOS L., KORECZ-LAKY I., NAGY E., NAGYMAROSY A., VÖLGYI L. 1985: The biostratigraphy of the Hungarian Miocene. VIIIth RCMNS Congress. Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy. Symposium on European Late Cenozoic Mineral Resources. 1985 September 15–22. Abstracts, pp. 252–256.
- JÁMBOR Á., BALÁZS E., BÉRCZI I., BÓNA J., GAJDOS I., GEIGER J., HAJÓS M., KORDOS L., KORECZ A., KORECZ-LAKY I., KÖRÖS-HÓD, M., KÖVÁRY J., MÉSZÁROS L., NAGY E., NÉMETH G., NUSSZER A., PAP S., POGÁCSÁS Gy., RÉVÉSZ I., RUMPLER J., SÜTŐ-SZENTAI M., SZALAY Á., SZÉLES M., SZENTGYÖRGYI K., VÖLGYI L. 1985: General characteristics of Pannonian s. l. deposits in Hungary. VIIIth RCMNS Congress. Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy. Symposium on European Late Cenozoic Mineral Resources. 1985 September 15–22. Abstracts, pp. 276–284.
- KORDOS L., HAJÓS M., MÜLLER P., NAGY E. 1985: Environment change and ecostratigraphy in the Carpathian Basin. VIIIth RCMNS Congress, Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy. Symposium on European Late Cenozoic Mineral Resources. 1985 September 15–22. Abstracts, pp. 315–316.
- HAJÓS M. 1986: A magyarországi miocén diatomás képződmények rétegtana. (Stratigraphy of Hungary's Miocene diatomaceous earth deposits). *Geol. Hung. ser. Pal.* 49: 1–339.
- HAJÓS M., KÖVÁRINÉ GULYÁS E. 1986: Diatoms in limnopalits of North Hungary. Őskori kovabányászat és kőszelvény nyersanyag hasznosítás a Kárpát-medencében. Nemz. konf., Budapest-Sümeg, 1986. május 20–22. (International conference on prehistoric flint mining and lithic raw material identification in the Carpathian Basin. Budapest-Sümeg, 20–22 May, 1986). Magyar Nemzeti Múzeum kiadv., Budapest, pp. 155–161.
- HAJÓS M. 1987: A magyarországi kunsági emeletbeli (Pannóniai s. str.) képződmények diatomái. Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 69: 259–305.
- HAJÓS M. 1987: Correlation of Neogene Diatomaceous Earth Deposits in Hungary. Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 70: 141–147.

- JÁMBOR Á., BALÁZS E., BÉRCZI I., BÓNA J., GAJDOS I., GEIGER J., HAJÓS M., KORDOS L., KORECZ A., KORECZ-LAKY I., KÖRÖS-HÓDI M., KÖVÁRY J., MÉSZÁROS L., NAGY E., NÉMETH G., NUSSZER A., PAP S., POGÁCSÁS Gy., RÉVÉSZ I., RUMPLER J., SÜTŐ-SZENTAI M., SZALAY Á., SZÉLES M., SZENTGYÖRGYI K., VÖLGYI L. 1987: General Characteristics of Pannonian s.l. deposits in Hungary. Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 70: 155–167.
- KORDOS L., HAJÓS M., MÜLLER P., NAGY E. 1987: Environment change and ecostratigraphy in the Carpathian Basin. Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 70: 377–381.
- HÁMOR G., BÁLDI T., BOHNNÉ HAVAS M., HABLY L., HALMAI J., HAJÓS M., KÓKAY J., KORDOS L., KORECZ-LAKY I., NAGY E., NAGYMAROSY A., VÖLGYI L. 1987: The bio-, litho-, and chronostratigraphy of the Hungarian Miocene. Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 70: 351–353.
- HAJÓS M. 1988: Stratigraphic Position of Miocene Diatom and Silicoflagellate Zones in the Central Paratethys. In: Proceedings of the Ninth International Diatom Symposium (Ed.: ROUND F. E.). Biopress Ltd., Bristol 1986, pp. 181–196.
- HAJÓS M. 1988: Ecological changes of Miocene and Pliocene Diatoms in the Pannonian Basin. In: Proceedings of Nordic Diatomist Meeting, Stockholm, June 10–12. 1987 (Eds.: MILLER U., ROBERTSON A. M.). University of Stockholm, Department of Quaternary Research, Stockholm, Report 12, pp. 25–31.
- JÁMBOR Á., BALÁZS E., BALOGH K., BÉRCZI I., BÓNA J., HORVÁTH F., GAJDOS I., GEIGER J., HAJÓS M., KORDOS L., KORECZ A., KÖRÖS-HÓDI M., KÖVÁRY J., MÉSZÁROS L., NAGY E., NÉMETH G., NUSSZER A., PAP S., POGÁCSÁS Gy., RÉVÉSZ I., RUMPLER J., SÜTŐ-SZENTAI M., SZALAY Á., SZENTGYÖRGYI K., SZÉLES M., VÖLGYI L. 1988: A magyarországi pannóniai (s.l.) képződmények rövid földtani jellemzése. (General characteristics of Pannonian (S.L.) deposits in Hungary. Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése 1986-ról, pp. 311–326.
- HAJÓS M. 1989: Palaeoecological investigation in alginite from Pliocene Crater lakes. Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1988. évről, pp. 5–13.
- HAJÓS M. 1989: Diatomák ökológiai változásai a Pannóniai-medence neogén rétegsorában. (Ecological changes indicated by diatoms in Neogene sequences of the Pannonian Basin). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1987. évről, pp. 207–214.
- CRAWFORD R. M., SIMS P. A., HAJÓS M. 1990: The morphology and taxonomy of the centric diatom genus *Paralia*. I. *Paralia siberica* comb. nov. *Diatom Research* 5: 241–252.
- HAJÓS M. 1990: Succession of the fossil diatom floras in the Carpathian Basin, Hungary. *Beih. Nova Hedw.* 100: 227–236.
- HAJÓS M. 1990: Stratigraphic significance of diatoms in the area of the Central Paratethys. In: 11th International Symposium on Living and Fossil Diatoms. August 13–17 1990, San Francisco (Ed.: FOURTANIER E.). Abstracts, p.40
- HAJÓS M. 1990: Diatoms in Alginite from Hungarian Pliocene Crater Lakes. 10th Diatom Symposium 1988, Koenigstein, pp. 365–371.
- CSERNY T., FÖLDVÁRI M., IKRÉNYI K., NAGY-BODOR E., HAJÓS M., SZUROMINÉ KÖRÖCZ A., WOJNÁROVITS L.-NÉ 1991: A Balaton aljzatába mélyített Tó 24. sz. fúrás földtani vizsgálatának eredményei. Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1989. Évről, pp. 177–238.
- CSERNY T., NAGY-BODOR E., HAJÓS M. 1991: Contributions to the sedimentology and evolution history of Lake Balaton. In: Quaternary environment in Hungary, Studies in Geography in Hungary 26 (Eds.: PÉCSI M., SCHWEITZER F.). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 75–84.
- CSERNY T., NAGY-BODOR E., HAJÓS M., KÖRÖCZ A. 1991: A Balaton tó fejlődéstörténete a Tó 24-es fúrás paleontológiai eredményei alapján. *Mérnökgeológiai Szemle* 39: 135–150.
- HAJÓS M. 1992: Magyarország késő kainozoi diatomás képződményeinek rétegtana. (The stratigraphy of late cenozoic diatomaceous formations in Hungary). Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1990. évről, pp. 339–373.
- NAGYNÉ BODOR E., CSERNY T., HAJÓS M. 1996: A Garancs-tó palynológiai és komplex földtani vizsgálata. (Palynological and complex geological investigations of Lake Garancs). In: Emlékkötet Andreánszky Gábor (1895–1967) születésének 100. évfordulójára (szerk.: HABLY L.). *Studia Naturalia* 9: 137–146.

Megjegyzés:

- 1) Ez a lista nem tartalmazza a földtani és térképészeti publikációkat.
- 2) A MÁFI adattárában további, közel 150 jelentés kézirat található. Ezek anyaga nagyrészt megjelent nyomtatásban, másik jelentős részt képviselnek az útibeszámolók. Van közöttük térképészeti, földtani és készletszámítással foglalkozó munka, de algológiai is. (Pl. a Metró építéssel kapcsolatos fúrások értékelése.) HAJÓS MÁRTA teljes tudományos munkássága csak ezen kéziratokkal együtt teljes.

2. melléklet – Appendix 2

Magyarország területéről leírt új taxonok – New taxa described by M. HAJÓS from Hungary

1. *Achnanthes pantocseki* Hajós
2. *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs var. *parva* Hajós
3. *Actinocyclus octonarius* Ehrbg. var. *crassa* (W. Sm.) Hajós
4. *Actinocyclus octonarius* Ehrbg. var. *minuta* (Pant.) Hajós
5. *Actinocyclus octonarius* Ehrbg. var. *tenella* (Bréb.) Hajós
6. *Actinoptychus pannonicus* Hajós
7. *Actinoptychus reinholdi* Hajós nov. nomen
8. *Actinoptychus senarius* (Ehr.) Ehr. var. *matraensis* Hajós
9. *Actinoptychus senarius* (Ehr.) Ehr. var. *minor* (A. Cl.) Hajós
10. *Actinoptychus senarius* (Ehr.) Ehr. var. *tamanica* (Jousé) Hajós
11. *Actinoptychus simplex* Hajós
12. *Actinoptychus trilobatus* Hajós
13. *Amphora densistriata* Hajós
14. *Amphora hidasensis* Hajós
15. *Amphora incisa* Hajós
16. *Amphora minuta* Pant. var. *interrupta* Hajós
17. *Amphora miocenica* Hajós
18. *Amphora pannonica* Hajós
19. *Amphora pantocseki* Hajós nov. nomen
20. *Amphora proteus* Greg. f. *brockmanni* Hajós
21. *Amphora rossi* Hajós
22. *Amphora tortonica* Hajós
23. *Anaulus simplex* Hajós
24. *Anisodiscus hungaricus* Hajós
25. ***Annulodiscus* Hajós nov. genus**
26. *Annulodiscus granulatus* Hajós
27. *Anomoeoneis hungarica* Hajós
28. *Anomoeoneis sphaerophora* (Kütz.) Pfitz. var. *plenipunctata* Hajós
29. *Archaeomonas cavata* Hajós
30. *Archaeomonas clathrata* Hajós
31. *Archaeomonas colligera* Hajós
32. *Archaeomonas crateraradiata* Hajós
33. *Archaeomonas craterareticulata* Hajós
34. *Archaeomonas deflandriana*
35. *Archaeomonas fistulata* Hajós
36. *Archaeomonas gratiosa* Hajós
37. *Archaeomonas hungarica* Hajós
38. *Archaeomonas pseudocompressa* Hajós
39. *Archaeomonas pseudocratera* Hajós
40. *Archaeomonas pseudiformosa* Hajós
41. *Archaeomonas pseudosaturius* Hajós
42. *Archaeomonas reticulata* Hajós
43. *Archaeomonas spinosa* Hajós
44. *Archaeomonas szurdokpuespoekiensis* Hajós
45. *Archaeomonas zonata* Hajós
46. *Archaeosohaeridium cavernosum* Hajós
47. *Auliscus hungaricus* Hajós
48. *Biddulphia areolata* Hajós
49. *Biddulphia szurdokpuespoekiensis* Hajós
50. *Caloneis hidasensis* Hajós
51. *Caloneis hungarica* Hajós
52. *Campylodiscus jurilji* Hajós
53. *Campylodiscus pannonicus* Hajós

54. *Cestodiscus spinosus* Hajós
55. *Chaetoceros pantocseki* Hajós
56. *Chasea magna* Hajós
57. *Chasea tortonica* Hajós
58. *Chrysostomum sphaericum* Hajós
59. *Chrysostomum spinosum* Hajós
60. *Clericia paradoxa* Hajós
61. *Clericia punctata* Hajós
62. *Cocconeis hannaensis* Hajós
63. *Cocconeis hungarica* Hajós
64. *Cocconeis macropunctata* Hajós
65. *Cocconeis miocenica* Hajós
66. *Cocconeis placentula* (Ehrbg.) Hust. var. *rotunda* Hajós
67. *Cocconeis pseudofluminensis* Hajós
68. *Cocconeis scutellum* Ehrbg. f. *mecsekensis* Hajós
69. *Coscinodiscus cameratus* Hajós
70. *Coscinodiscus castracanei* Hajós nov. nomen
71. *Coscinodiscus curvatulus* Grun. var. *arcuata* Hajós
72. *Coscinodiscus curvatulus* Grun. var. *macropunctata* Hajós
73. *Coscinodiscus curvatulus* Grun. var. *minutula* Hajós
74. *Coscinodiscus curvatulus* Grun. var. *nodulifer* Hajós
75. *Coscinodiscus decussatus* Hajós
76. *Coscinodiscus dispersepunctatus* Hajós
77. *Coscinodiscus ellipticus* Hajós
78. *Coscinodiscus excentricus* Ehrbg. var. *micropunctatus* Hajós
79. *Coscinodiscus favorabilis* Hajós
80. *Coscinodiscus globosus* Hajós
81. *Coscinodiscus gracilis* Hajós
82. *Coscinodiscus intramarginatus* Hajós
83. *Coscinodiscus jambori* Hajós
84. *Coscinodiscus jambori* Hajós f. *biseriata* Hajós
85. *Coscinodiscus jambori* Hajós f. *magna* Hajós
86. *Coscinodiscus jambori* Hajós f. *minor* Hajós
87. *Coscinodiscus jouséi* Hajós
88. *Coscinodiscus lacustris* Grun. var. *pannonica* Hajós
89. *Coscinodiscus lineatus* Ehrbg. var. *macroporus* Hajós
90. *Coscinodiscus macropunctatus* Hajós
91. *Coscinodiscus matrensis* Hajós
92. *Coscinodiscus mecsekensis* Hajós
93. *Coscinodiscus miocenicus*
94. *Coscinodiscus moelleri* A. Schmidt var. *excentricus* Hajós
95. *Coscinodiscus moelleri* A. Schmidt var. *minutula* Hajós
96. *Coscinodiscus multispinosum* Hajós
97. *Coscinodiscus pannonicus* Hajós
98. *Coscinodiscus pannonicus* Hajós f. *minima* Hajós
99. *Coscinodiscus pannonicus* Hajós f. *parva* Hajós
100. *Coscinodiscus papillosus* Hajós
101. *Coscinodiscus parvus* Hajós
102. *Coscinodiscus radiopunctatus* Hajós
103. *Coscinodiscus sheshukovaensis* Hajós
104. *Coscinodiscus vetustissimus* Pant. em. Hajós
105. *Cyclotella nuda* Hajós
106. *Cymatiosphaera miocaenica* Hajós
107. *Cymatiosphaera nuda* Hajós
108. *Cymatiosphaera ocellata* Hajós
109. *Cymatiosphaera pseudoundulata* Hajós
110. *Cymatiosphaera spinosa* Hajós

111. *Cymatiosphaera spinosa* Hajós f. *magna* Hajós
112. *Cymatiosphaera undulata* Hajós
113. *Cymatosira hungarica* Hajós
114. *Cymatosira miocaenica* Hajós
115. *Cymbella convexa* Hajós
116. *Denticula biseriata* Hajós
117. *Dimerogramma angustatum* Hajós
118. *Dimerogramma biseriata* (Grun.) Hajós
119. *Dimerogramma marinum* (Greg.) Ralfs var. *fossilis* Hajós
120. *Dimerogramma tortonicum* Hajós var. *densipunctata* Hajós
121. ***Dimidiata* Hajós nov. genus**
122. *Dimidiata saccula* Hajós
123. *Diploneis dydima* Ehr. var. *elesdiana* (Pant.) Hajós
124. *Diploneis elliptica* (Kütz.) Cleve var. *pannonica* Hajós
125. *Diploneis esthereia* Hajós
126. *Diploneis incurvata* (Greg.) Cl. var. *hungarica* Hajós
127. *Diploneis ornata* Hajós
128. *Diploneis ovalis* (Hilse) Cl. var. *tortonica* Hajós
129. *Diploneis sooi* Hajós
130. *Endictya hungarica* Hajós
131. *Entopyla antiqua* Hajós
132. *Epithemia aspera* Hajós
133. *Epithemia hungarica* (Palik) Hajós nova combinatio
134. *Epithemia pannonica* Hajós
135. *Fragilaria brevistriata* Grun. fo. *punctata* Hajós
136. *Fragilaria crassa* Hajós
137. *Fragilaria estherae* Hajós
138. *Fragilaria fossilis* (Pant.) Hajós nov. combinatio
139. *Fragilaria fossilis* (Pant.) Hajós f. *triangula* Hajós
140. *Fragilaria hidasensis* Hajós
141. *Fragilaria hirosakiensis* Kanaya var. *minor* Hajós
142. *Fragilaria leptostauron* (Ehr.) Hust. var. *elongata* Hajós
143. *Fragilaria leptostauron* (Ehr.) Hust. var. *triangula* Hajós
144. *Fragilaria magna* Hajós
145. *Fragilaria mecsekia* Hajós
146. *Fragilaria mecsekia* Hajós f. *minuta* Hajós
147. *Fragilaria ovalis* Hajós
148. *Fragilaria pinnata* E. var. *tortonica* Hajós
149. *Fragilaria praeleptostauron* Hajós
150. *Fragilaria praeleptostauron* Hajós var. *elongata* (Hajós) Hajós
151. *Fragilaria praeleptostauron* Hajós f. *rockefellerii* Hajós
152. *Fragilaria rotunda* Hajós
153. *Fragilariopsis acuta* Hajós
154. *Frustulia martonfii* (Pant.) Hajós
155. *Glyphodesmis acuta* Hajós
156. *Glyphodesmis driveri* Hanna et Grant. var. *inordinata* Hajós
157. *Glyphodesmis driveri* Hanna et Grant. var. *lanceolata* Hajós
158. *Gomphocymbella caudata* Hajós
159. *Gomphocymbella hungarica* Hajós
160. *Gomphonema macrocostatum* Hajós
161. *Grammatophora miocaenica* Hajós
162. *Grammatophora torosa* Hajós
163. *Hemiaulus nudus* Hajós
164. *Hidasia racemosa* Hajós
165. *Hidasia rugosa* Hajós
166. *Hyalodiscus corrugatus* Hajós
167. *Hyalodiscus szurdokpuespoekiensis* Hajós

168. *Liradiscus plicatulus* Hajós
169. *Liradiscus rotundus* Hajós
170. *Mastogloia dubravicensis* Hajós
171. *Mastogloia koriana* Hajós
172. *Mastogloia koriana* Hajós f. *granulata* Hajós
173. *Mastogloia tokajensis* Gyarmati et Hajós
174. *Mastogloia tuscula* (Ehr.) Hajós
175. ***Mecsekia* Hajós nov. genus**
176. *Mecsekia heteropunctata* Hajós
177. *Mecsekia spinosa* Hajós
178. *Melosira dickiei* (Thwaites) Kütz. f. *nuda* Hajós
179. *Melosira dickiei* (Thwaites) Kütz. f. *porosa* Hajós
180. *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs var. *pannonica* Hajós
181. *Melosira hispanica* Hajós
182. *Melosira jurilji* Gyarmati et Hajós
183. *Melosira marginata* Hajós
184. *Melosira marginata* Hajós var. *spinosa* Hajós
185. *Melosira minima* Hajós
186. *Melosira nuda* Hajós
187. *Melosira radiata* Hajós
188. *Mesocena elliptica* Ehr. em. Defl. var. *circulus* (Ehr.) Hajós
189. *Mesocena elliptica* Ehr. em. Defl. var. *quadrangula* (Ehr.) Hajós
190. *Mesocena elliptica* Ehr. em. Defl. var. *triodon* Hajós nov. nomen
191. *Navicula bicapitata* Hajós
192. *Navicula heteroflexa* Pant. var. *bilatata* Hajós
193. *Navicula hyalina* Hajós
194. *Navicula inseriata* Hajós
195. *Navicula jurilji* Hajós
196. *Navicula macropunctata* Hajós
197. *Navicula miocenica* Hajós
198. *Navicula pantocsekii* Hajós
199. *Navicula stradneri* Hajós
200. *Navicula yarrensis* Grun. var. *gigantea* Hajós
201. *Navicula yarrensis* Grun. var. *magna* Hajós
202. *Navicula yarrensis* Grun. var. *ovalis* Hajós
203. *Nitzschia filiformis* Hajós
204. *Nitzschia frustulum* (Kütz.) Grun. var. *filiformis* Hajós
205. *Nitzschia frustulum* (Kütz.) Grun. var. *lanceolata* Hajós
206. *Nitzschia frustulum* (Kütz.) Grun. var. *miocenica* Hajós
207. *Nitzschia frustulum* (Kütz.) Grun. var. *oblonga* Hajós
208. *Nitzschia microcostata* Hajós
209. *Nitzschia pantocseki* Hajós
210. *Odontomorpha hungarica* Hajós
211. *Outesia deflandreiana* Hajós
212. *Pararchaeomonas cariosa* Hajós
213. *Pararchaeomonas spectabilis* Hajós
214. *Parathranium biclathratum* Hajós
215. *Pinnularia gibba* Ehr. var. *flexicostata* Hajós
216. *Pinnularia valida* Hajós
217. *Plagiogramma fossile* Hajós
218. *Plagiogramma pantocseki* Hajós
219. *Plagiogramma pulchellum* Grev. var. *acuta* Hajós
220. *Plagiogramma staurophorum* (Greg.) Heib. var. *fossilis* Hajós
221. *Podosira pannonica* Hajós
222. *Podosira pantocsekiana* Hajós
223. *Rhaphoneis ampiceros* Ehr. f. *mecsekensis* Hajós
224. *Rhaphoneis gratiosa* Hajós

225. *Rhaphoneis intermedia* Hajós
226. *Rhaphoneis mediopunctata* Hajós
227. *Rhaphoneis mediopunctata* Hajós var. *matraensis* Hajós
228. *Rhaphoneis obesula* Hanna fo. *trigona* Hajós
229. *Rhaphoneis triangularis* Hajós
230. *Sceptroneis schraderi* Hajós
231. *Stauroneis capitata* Gyarmati et Hajós
232. *Stauroneis vilonyana* Hajós
233. *Stephanodiscus kanitzii* Grun. et Pant. f. *inordinata* Hajós
234. *Stephanodiscus kanitzii* Grun. et Pant. f. *magna* Hajós
235. *Stephanodiscus kanitzii* Grun. et Pant. f. *minor* Hajós et Holzer
236. *Stephanodiscus kanitzii* Grun. et Pant. f. *spinosa* Hajós
237. *Stephanodiscus matrensis* Pant. f. *radiata* Hajós et Holzer
238. *Stephanodiscus mecsekensis* Hajós
239. *Stephanopyxis miocaenica* Hajós
240. *Stephanopyxis multispinosa* Hajós
241. *Stictodictus hungaricus* Hajós
242. *Stictodictus hungaricus* Hajós var. *elliptica* Hajós
243. *Stictodictus minutulus* Hajós
244. *Surirella costata* Neupauer var. *pinnata* Hajós
245. *Surirella hungarica* Hajós
246. *Surirella oblongella* Hajós
247. *Surirella striatula* Turp. var. *pinnata* Hajós
248. *Synedra costata* Hajós
249. *Synedra szurdokpuespoekiensis* Hajós
250. *Synedra tabulata* (Ag.) Kütz. f. *punctata* Hajós
251. *Thalassiosira curiosa* Hajós
252. *Thalassiosira sarmatica* Hajós
253. *Triceratium macroporum* Hajós
254. *Trinacria mertzi* Hajós
255. *Xanthiopyxis coronata* Hajós
256. *Xanthiopyxis micropunctatus* Hajós
257. *Xanthiopyxis papillosus* Hajós
258. *Xanthiopyxis spinosus* Hajós

3. melléklet – Appendix 3

A Deep Sea Drilling Project-hez kötődő publikációiban leírt új taxonok
New taxa described in the publications of Deep Sea Drilling Project

1. *Acanthodiscus antarcticus* Hajós
2. *Acanthodiscus concexus* Hajós et Stradner
3. *Acanthodiscus ornatus* Hajós et Stradner
4. ***Acanthosphaeridium* Hajós et Stradner nov. genus**
5. *Acanthosphaeridium reticulatum* Hajós et Stradner
6. *Anaulus incis* Hajós et Stradner
7. *Anaulus subantarcticus* Hajós
8. *Arachnoidiscus schmidtii* Hajós
9. *Archaeosphaeridium armatum* Hajós
10. *Asterolampra schmidtii* Hajós
11. *Auliscus gleser* Hajós
12. *Biddulphia cretacea* Hajós et Stradner
13. *Biddulphia sparsepunctata* Hajós
14. *Cerataulina cretacea* Hajós
15. *Cerataulina praebergonii* Hajós

16. *Cerataulus pacificus* Hajós
17. *Chasea ornata* Hajós
18. *Cladogramma simplex* Hajós et Stradner
19. *Corbisema parallela* Hajós
20. *Coscinodiscus ildicoi* Hajós
21. *Coscinodiscus spiralis* Hajós
22. *Eunotogramma fueloepei* Hajós
23. *Gladius jouseanus* Hajós
24. *Gladius maximus* Hajós
25. *Gladius pacificus* Hajós et Stradner
26. *Gladius pacificus* Hajós et Stradner f. *minor* Hajós
27. *Helminthopsis wornardti* Hajós
28. *Hemiaulus altus* Hajós
29. *Hemiaulus andrewsi* Hajós
30. *Hemiaulus characteristicus* Hajós
31. *Hemiaulus gleseri* Hajós
32. *Hemiaulus incisus* Hajós
33. *Hemiaulus kondai* Hajós
34. *Hemiaulus schmidtii* Hajós
35. *Horodiscus rugosus* Hajós
36. *Huttonia antiqua* Hajós et Stradner
37. *Huttonia constricta* Hajós
38. *Huttonia punctata* Hajós
39. *Incisoria lanceolata* Hajós et Stradner
40. *Incisoria punctata* Hajós et Stradner
41. *Kentrodiscus armatus* Hajós
42. ***Longinata* Hajós nov. genus**
43. *Longinata acuta* Hajós
44. *Lynamula deflandrei* Hajós
45. *Melosira sparsepunctata* Hajós
46. *Melosira vetustissima* Hajós et Stradner
47. *Pararchaeomonas decorata* Hajós
48. *Pararchaeomonas ornata* Hajós
49. *Pseudopodorosia corolla* (A. Schmidt) Hajós
50. *Pseudopodorosia marginata* Hajós
51. *Pseudopyxilla jouseae* Hajós
52. *Pterotheca aculeata* Hajós
53. *Pterotheca capreolus* (Forti) Hajós
54. *Pterotheca cretacea* Hajós et Stradner
55. *Pterotheca parvula* (Hanna) Hajós et Stradner
56. *Pyrgodiscus cameratus* Hajós
57. *Pyrgodiscus triangulatus* Hajós et Stradner
58. *Rattrayella antiqua* Hajós et Stradner
59. *Rhizosolenia cretacea* Hajós et Stradner
60. *Rhizosolenia interposita* Hajós
61. *Rouxia rouxioides* (Schrader) Hajós
62. *Sceptroneis gracilis* Hajós
63. *Sceptroneis praecaducea* Hajós et Stradner
64. *Skeletonema subantarctica* Hajós
65. *Stephanopyxis eocaenica* Hajós
66. *Stephanopyxis hanna* Hajós
67. *Stephanopyxis hyalomarginata* Hajós
68. *Stephanopyxis inordinata* Hajós
69. *Stephanopyxis longispinosa* Hajós
70. *Stephanopyxis oamaruensis* Hajós
71. *Stephanopyxis oligocaenica* Hajós
72. *Stephanopyxis simonseni* Hajós

-
73. *Stephanopyxis subantarctica* Hajós
 74. *Stephanopyxis weyprechtii* (Grun.) Hajós
 75. *Surirella fastuosa* var. *bidentata* Hajós [*recens, Karib tenger]
 76. *Triceratium edgari* Hajós
 77. *Triceratium kennettii* Hajós et Stradner
 78. *Triceratium kuepperi* Hajós et Stradner
 79. *Tubularia antarctica* Hajós
 80. *Vallacerta quadrata* Hajós
 81. *Xanthiopyxis rotunda* Hajós

NYÁRÁDY ERAZMUS GYULA BOTANIKAI MUNKÁSSÁGA FÉLÉVSZÁZAD TÁVLATÁBÓL

NAGY-TÓTH FERENC

Cluj-Napoca, Str. Rakovei Nr. Ro–3400, Romania

Elfogadva: 2001. június 6.

Miként emlékezhet egy fiatal kezdő növénytanos kortárs az európai hírű, nagy tekintélyű, kiváló növénytudósra, NYÁRÁDY ERAZMUS GYULÁRA (1881. IV. 7.–1966. VI. 10.)?

I. Szinte a valószínűtlenben tűnő apostoli képpel jelenik meg a rövidre nyírott szakállú-bajuszú kerek arc, az acélkeretes szemüveg mögötti fürkésző szempárral. Az udvarias köszöntések után a jelenlevők tisztelettudóan csoportosulnak; a színvállásra nem kötelezett fiatalok a terem hátsóbb asztalaihoz, a felelősséggel terhelt tekintélyesek mögé telepsznek. Mert fontos megbeszélésre gyűlt össze (az 1950-es évek derekán) a Kolozsvári Természettudományi Társaság! El kell döntenie azt, és állást kell foglalni arról, hogy „*a dialektikus-materializmus és a világhírű T. D. Lisenko felfogása*” szerint van-e faj az élővilágban, s vajon lehetségesek-e átmeneti alakok „az ugrásszerűen létrejött” fajok között?

A főelőadók, persze, a marxista filozófia képviselői, akik amúgy vizsgáztatják most a biológia professzorait. Ennélfogva ezek, az örökléstan tanára szerint, óvakodnak „*kitteni képüket a kirakatba, mert vagy leköpi vagy megütik azt.*” És folyik a meddő szószaporítás órákon át, míg végre az egyik legilletékesebbre, NYÁRÁDY ERAZMUS GYULÁRA kerül a sor; hiszen nála senki nem ismeri jobban a növényfajokat és azok változékonyságát és változatosságát. Előre elkészített, sok tapasztalati adatra alapozott, megmászhatatlan meggyőződését apróbetűs kézírással írott, szeméhez nagyon közel tartott félvékről olvasta: Lisenko felfogása szerinti fajok csak a törzsfejlődésileg kiöregedett, átmenet nélküli szervezetek körében lehetségesek. A hölgymál-félék (*Hieracium*) nemében nincsenek fajok, csak egyedek léteznek („*la Hieracium nu este specii, numai individuum este*”). Ez a törzsfejlődése teljében levő génusz annyira gazdag fajok közti átmeneti változatokban és alakokban (világszerte 750 faj; Romániában 40 faj és 162 korcsfaj, és többszáz fajalatti egység), hogy még NYÁRÁDY, a csoport specialistája se tudott kétség nélküli határt vonni közöttük.

II. Elvégzett tudományos munkásságát csodálva, ámulatba ejti az immár utókorba került akkori kortárs fiatal NYÁRÁDY ERAZMUS GYULA szellemi képességének két, egyaránt alkotó véglete: a legapróbb részletekig kiterjedő szenvedélyes elemzés (analízis), és a következetes szerkezetű összegezés (szintézis). Egyik oldalon a rendszertani egységek megkülönböztető jegyeinek sokasága (mikroszisztematika), a másikon az adatok rendszerbe szedése, egymást kizáró, ellentétes jegypárokba állítása; az általános csoportokra (ordo, familia, genus) érvényes jegyeiktől a kisebb, konkrét rendszertani egységekig (species, subspecies, varietas, forma). Nem egyszerű feladat sem a pontos fajleírás, sem a határozókulcsok egymásból következő és egymást kizáró kidolgozása. Ez utóbbi lehetetlen az első ismeretkör kifogástalan és sokszor gyakorolt birtoklása nélkül.

1. A nagy összefoglaló (szintetikus) monográfiák vonatkozásában NYÁRÁDY három műve emelkedik ki a tizennégy közül.

a/ „Maros-Vásárhely és környékén élő tavaszi és nyáreleji növények Meghatározó Könyve, vagyis kulcs a növényországban kevésbé ismerős tanulóiifjúság és nagyközönség számára, melynek segítségével városunk környékén vadon élő tavaszi és nyáreleji növények neveit, rendszertani helyét könnyen és biztosan meghatározhatják. Nyomatott Adi Árpád Könyvnyomdájában, Maros-Vásárhelyt, 1913.” A könyv terjedelme 127 oldal és a hozzá mellékelte részletes térkép.

Miként maga a szerző indoklusként megjegyzi: „*Speciálisan erdély (sic!) flórájával foglalkozó mű több is van, de ezek többnyire idegen nyelvűek...*” Magyarul csupán „Simonkai Lajos: Erdély flórájának helyesbített foglalata. Bpest, 1886” (678 old.) létezett, de Belső-Erdélyről kevés adatot tartalmazott.

Marosvásárhely és környékének növényeire nézve sem irodalom, sem herbárium nem létezett annak előtte. Csak a vadontermő és főleg a lágyszárú növényeket vette figyelembe, melyekből összesen 537 fajt foglalt határozókulcsba. A tölgyek közül csupán egy, a kocsányos tölgy (*Quercus robur* L.) van bevéve. Pedig már abban a fiatalkori munkájában is felcsillan a későbbi elemző, igényes mikroszisztematikus: „... a sok rokon fajnál oly subtilissé tagolandók a különbségek, melyek alapján csak a gyakoroltabb szem fogja felismerni a fajt”.

Hogy nem népszerűsítést, hanem elsősorban a tudományművelést és az arravaló ösztönzést tekintette, hallgatólagosan is, elsődleges céljának (ami élete végéig változatlan maradt), kitűnik egyrészt a latin nevek lehető leggondosabb írásából, megelégedvén másrészt azok gyakori magyar tükörfordításával. Így található, pl. a „*Rosa gallica* L. Francia rózsa”, a parlagi rózsa helyett; vagy „*Genista sagittalis* L. Nyilas rekettye”, a szegett szárú rekettye helyett. Csak sajnálni lehet, hogy nem jegyezt fel akkori népi növényneveket is!

Ez a munkája történeti értékén túlmenően ma is példakép arra nézve, hogy sem a magányosság, sem a vidéki elszigeteltség, sem a szűkös anyagi helyzet nem lehet akadálya a tudományos kutatásnak.

b/ „Kolozsvár és környékének flórája (Soó Rezső közreműködésével). Kiadja az Erdélyi Nemzeti Múzeum Növénytára, Kolozsvár, 1941–44.” Ebben a 687 oldalra kiterjedő (9 részből álló) határozókönyvben összesen 1654 növényfaj (és nagyon sok faj alatti egység) van pontosan jellemezve, s a leírások ábrákkal is kiegészítve. Szakmailag elsősorban a faji bélyegek biztos ismerete és igen rövid (távíratí stílusú) közlése nyűgözi le a könyv használóját. De felbecsülhetetlenek az évszaki és környezeti feltételek okozta alakváltozások (szezoni- és ökopolimorfizmusok) leírásai is. A farkaskutyatej (*Euphorbia cyparissias* L.) esetében pl. virágzás utáni, havonként változó, egyedfejlődési (ontogenetikai) és környezetviszonyi (ökológiai) két alakcsoportját (*vernalis* és *serotina*) különböztette meg. Pompások a zsúrlók faj alatti egységeinek elválasztásai is. A nem szakember, de a környezetre is figyelő jelenkori természetbarát a 33 km átmérőjű körzetben (amennyit ez a könyv átfog) a felsorolt lelőhelyek sokaságát (pl. a kikerics fajnál) csodálhatja, amelyek jórészenek immár csak történeti jelentősége van, a könyv megjelenése óta tartó kíméletlen környezetpazarlás miatt. A magyar, illetve népi nevekkal e könyvben is fősúlykodott a szerző: a kutyatej (*Euphorbia*) neve itt csak tejfű.

Legilletékesebb méltatója, a tizenhat évig volt hűséges munkatárs, VÁCZY KÁLMÁN (1981), NYÁRÁDY ERAZMUS GYULA „*legértékesebb és legmaradandóbb művé*”-nek tartja „Kolozsvár és környéke flóráját”.

c/ Szenvedélyes növénytani kutatásainak eredményei, párját ritkító tehetsége európai, sőt világszínvonalúvá a „Románia Flórája” (Flora Romaniei, 1952–1976) tizenkét kötetes (a XIII. pótkötet kiegészítésekkel és betűrendes mutatókkal) monumentális műben teljessé vált. Az egész munkát mintha NYÁRÁDY ERAZMUS GYULÁRA szabták volna! A szerkesztőbizottság 1948. december 16-án alakult meg. A 18 botanikusból álló kutatócsoport vezetője kezdettől mindvégig NYÁRÁDY volt. Ő szerkesztette meg a mintafeldolgozásokat a munkatársak részére, ellenőrizte és kiegészítette a beérkezett részeket, az illusztrációkat teljes egészében maga vezette (ő is szépen, és szakmailag pontosan rajzolt), s azokat a növénycsoportokat (a legbonyolultabbakat), amelyeket senki nem vállalt, ő dolgozta fel. Az I. kötet 1952-ben jelent meg, s azt követően a II.-től a IX.-ig egykét éves időközökkel; míg az 1965-ben napvilágot látott X. kötet, a Nyelvesvirágú-Fészkesek (Compositae-Liguliflorae) megírása teljes egészében NYÁRÁDYÉ („Auctore: Acad. E.I. Nyárády”). A XI. kötet halála évében, 1966-ban már nyomdában volt, s az év végén meg is jelent. Ekkor már a XII. kötet is szedésre készen állott, de mivel nem volt illetékes gazdája, az csak 1972-ben jelenhetett meg. A XIII. pótkötet, amely 1976-ban került ki a nyomdából, VÁCZY KÁLMÁNNak köszönhető.

A hatalmas munka terjedelme 9620 oldal, amelyből csak NYÁRÁDYÉ 2236 oldal, társszerző 1004 oldalon. A mű egyharmadnyi része tehát NYÁRÁDY ERAZMUS GYULA alkotása (VÁCZY és BARTHA 1988). A kortárs botanikus kolléga, POP EMIL professzor (1967) ekként méltatta a művet és alkotóját: „... *Románia Flórája ... mindenben magán viseli Nyárády tudományos és etikai személyiségének bélyegét. Példamutatón ő egy történelmi küldetést teljesített, s így a román botanikai tudomány mindenkori kimagasló képviselője marad.*”

d/ Tájéegységekről írt összefoglaló, monografikus munkái ugyancsak alapvetőek maradnak az utókor számára; nemcsak növénytani, hanem a környezet- és tájszerkezet-változás vonatkozásában is. Felcsillan ezekben a NYÁRÁDY ERAZMUS GYULÁRól közmondásosan emlegetett tájismeret, és valamely érdekesebb növényfaj (változat) lelőhelyének a pontos emlékeztetése is („*ha szárnyam volna, éppen oda repülnék*”), de kiváltképp alapos térképező tudása is.

Kiemelkednek ezek közül a következő összefoglaló munkák:

- Vizek és vízben bővelkedő talajok növényzetéről a Hargitában (1929);
- A Torda- hasadék monografikus ismertetése (1937);
- A Retyezát- hegység flórája és vegetációja (1958).

Az első tanulmány időszerűsége legalább kétszeres: alapul szolgál az azóta bekövetkezett környezeti, ökológiai, cönológiai és florisztikai változások felméréséhez, és kiindulást képezhet új, az utóbbi évtizedekben fontosnak vélt vizes területek tanulmányozására, amelyeknek nagyobb a biológiai sokfélesége (biodiverzitás) és a természetes termelékenység (produktivitás) is.

A Torda-hasadék monográfiája a sok bennszülött (endemikus) és ritka maradvány (reliktum) faj felsorolásával és lelőhelyi megjelölésével alapjául szolgált a védett terület kijelölésére, nemkülönben több nemzetközi növénytani bemutató kirándulásra is.

A Retyezát-hegység különlegesen vonzotta NYÁRÁDY ERAZMUS GYULÁT. Többször és alaposan tanulmányozta. Alapszakmájától, a növényismerettantól (florisztika) eltérően, e munkájában a növénytársulásokat (cönózisokat) is megjelölte. Sok értékes megfigyelés és adat mellett ebben a monográfiában állapítja meg, hogy a Retyezát-hegység a hölgymál (*Hieracium*) fajok genetikai központja: a kárpát-medencei fajok itt keveredtek

a balkáni fajokkal, s a hosszadalmas folyamat eredményeként nagyszámú endemikus és hibrid faj keletkezett. A leírt *Hieracium* fajainak száma 25, a hibrideké 45, a változatoké 125, a formáké ugyancsak 125, melyekből új 4 faj, 13 hibrid, 47 változat és 37 forma (VÁCZY és BARTHA 1988). A munka nagy hatással volt mind a virágos, mind pedig a virágatlan növények szakembereire. Ez a hatás érezhető abban a retyezati moszatokról írott dolgozatban is, amelyben a *Hieracium*-ok mintájára, a szerzők úgy vélik, hogy némely moszategyüttesek (Desmidiaceae) genetikai központja és bizonyos fajok (*Cosmarium decedens* var. *carpathicum*) igen ritka vagy egyedüli lelőhelye a Reteyzát-hegység (PÉTERFI és NAGY-TÓTH 1963). Életének és tudományos munkásságának ismerői, VÁCZY KÁLMÁN és BARTHA SÁNDOR, jogos meggyőződéssel írták (1988), hogy: „*Florisztikai és cönológiai szempontból ez a legkimagaslóbb és legsokoldalúbb munkája*” NYÁRÁDY ERAZMUS GYULÁNAK.

2. Elemző, feltáró (analizáló) tudományos munkásságát a felfedezett és elsőként leírt új növényrendszertani egységek (taxonok) számával lehetne a legérzékeltetbben felidézni; annál is inkább, mivel a XX. században már nagyon csekély eshetősége volt arra, hogy egy-egy ezaddig ismeretlen növényi szervezet szem elé kerüljön, főleg olyan kicsi földrajzi területről mint amilyenén NYÁRÁDY ERAZMUS GYULA botanizált. Pedig minden floristának álma és vágya, hogy legalább egy új forma után odaírhassa: „nov. fo.” Nos, NYÁRÁDYNak megadatott, elsősorban tehetségének és szorgalmának tulajdoníthatóan, hogy nem csak új formákat, változatokat, alfajokat és fajokat találjon és írjon le elsőként, hanem még új génuszokat is! Mert ő oly jól ismerte a növényeket, hogy számára: „*annyi faj létezik, ahány különböző formát eleitől kezdve megalkotott a Végtelen Mindenség*” (LINNÉ 1737 cit. VÁCZY 1997).

NYÁRÁDY összesen 1627 új rendszertani egységet fedezett fel és a Nemzetközi Növénynevezéktani Szabályoknak megfelelően (tehát általánosan elismerten) írt le. Ezekből: új nemzetség 2, új faj 110, új hibridfaj 127, új alfaj 127, új változat 491, új forma 721, új alforma 41, új rendellenesség 8 (VÁCZY és BARTHA 1988). Költői hasonlattal élve: minden faj, alfaj, változat felér egy-egy szép verssel, a génusz pedig egy jó regénnyel is.

a/ Az új nemzetségek egyike a *Triplopetalum pinifolium* (Cruciferae), melyet a legendás Trója környékéről begyűjtött anyagban fedezett fel, írt le és közölt még 1925-ben (Magy. Bot. Lapok). Az Index Kewensis 1933-ban ismerte el és kodifikálta. Ma is általánosan elismert és érvényes génusz.

b/ A másik nemzetség egyetlen fajjal a *Pietrosia levitomentosa* (Compositae, Liguliflorae), mely a Keleti-Kárpátokban honos. E különös növény megtalálásának valóban regényes története a következő. Négy évtizeddel ezelőtt, 1961 júliusában a Kolozsvári Tudományegyetem I. évet végzett biológus hallgatói tanulmányi terep-gyakorlaton voltak a Hosszúmező (Campulung Moldovenesc) melletti Ráró Fejedelemszöny Köveinél (Pietrele Doamnei). A terepgyakorlatokat vezető akkori tanársegéd egy szabad vasárnapon (1961. VII. 7.) ötödmagával hosszú kirándulásra ment a Besztercei havasokba. Merengő természetével a régi harctérek katona sírjait is látni vélte, s eközben vett észre egy sírnyi helyen különlegesen, szürkésfehérlően molyhos, sárga virágú növénycsoportot. Azt hitte, hogy sírra ültetett kerti virág. Meghatározás végett bekerült az egyik hallgatónál levő herbáriumba. Amikor a begyűjtött növényekről kellett beszámolni, a hallgató megmutatta a növényt a növényrendszertan akkori adjunktusának, majd pedig a

professzorának (GHISA E.), aki szerint a növény „*elszármazott kerti virág*” („*floare fugită din grădină*”). Ám az adjunktus nem hagyta annyiban, és: „*gyerünk vele Nyárádyhoz*”. Amikor a növények apostola meglátta, újjongott örömeiben. Alapos tanulmányozás után döntötte el, hogy új génuszként írja le és közli. VÁCZY KÁLMÁNNak köszönhetően, a történet röviden meg van örökítve NYÁRÁDYNak a külön dolgozatában (1963), és a Románia X. kötetében (1965).

III. A mostanság divatos szcientometriai kiértékelés minden bizonnyal megtévesztő lenne NYÁRÁDY ERAZMUS GYULA tudományos munkásságára nézve. Különösen, ha a dolgozatait közlő folyóiratok impakt faktorát vennék tekintetbe, hiszen csak három tanulmánya jelent meg külföldi kiadványokban. Ennek ellenére a műveiben (összesen 180) olyan „*maradandó eredmények (foglaltatnak), amelyek állni fogják az évszázadok múlását, és amelyek »gyümölcseit« a késői unokák is élvezni fogják*” (VÁCZY és BARTHA 1988).

Kegyes volt a sors hozzá: egész életében azon dolgozott amit szeretett, hosszú élete végéig munkaképes volt, s halálában sem volt terhére szeretteinek.

IRODALOM – REFERENCES

- NYÁRÁDY E. Gy. 1963: Bereicherung der Wissenschaft mit einer für die Flora der RVR endemischen neuen Gattung und drei neuen endemischen Arten. *Rev. Roum. Biol.* 8 (3): 247–260.
- NYÁRÁDY E. Gy. 1965: Flora Republicii Populare Române. X. Ed. Acad. R. P. Române, București.
- PÉTERFI I., NAGY-TÓTH F. 1963: Despre flora și vegetația algologică a Munților Retezat, I. Lucrările Grădinii Botanice din București, 1961–1962, Fasc. I., Vol. Festiv, București, pp. 107–130.
- POP E. 1967: Figuri de botaniști români. Acad. Rom., București, p. 97.
- VÁCZY K. 1981: Nyárády E. Gyula emlékezete. *Művelődés* (Kolozsvár), 4. sz.
- VÁCZY K. 1997: Carl Linné (1707–1778) a természet rendszerezője. Studium Könyvkiadó, Kolozsvár.
- VÁCZY K., BARTHA S. 1988: Nyárády Erazmus Gyula, a természettudós. Kriteon Könyvkiadó, Bukarest.

ERASMUS GYULA NYÁRÁDY'S BOTANICAL WORK FROM THE DISTANCE OF HALF A CENTURY

F. Nagy-Tóth

Cluj-Napoca, Str. Rakovei Nr. Ro-3400, Romania

Accepted: 6 Juny 2001

How influential is E. Gy. NYÁRÁDY's (April 7, 1881 – July 10, 1966) botanical activity after half a century according to one of the contemporaries?

I. NYÁRÁDY had a huge amount of plant taxonomical knowledge and the courage to contradict (in the middle of the 1950s) the Soviet biologist, T. D. Lissenko, who affirmed that species are definitely delimited categories, notwithstanding one species can transform suddenly into other (e.g. *Carpinus betulus* into *Corylus avellana*).

II. The young generation of those times admired NYÁRÁDY's talent both of analysis and synthesis in botanical research.

I. NYÁRÁDY was an outstanding florist. He discovered and described: 110 new species, as well as 127 hybrid species, 127 new subspecies, 491 new varieties, 721 new forms, 41 new subforms and 8 new teratologies, and in particular 2 new genera, i.e. *Triplopetalum pinifolium* and *Pietrosia levitomentosa*.

2. From NYÁRÁDY's syntheses most remarkable are the followings:

a/ Identification book of the plants growing around Marosvásárhely (1913), which on 127 pages contains the key to 537 species.

b/ Flora of Kolozsvár and its surroundings (1941–1944) containing on 687 pages 1654 species, also with the key of identification.

c/ Flora series of Romania in 12 (and the XIII. supplementary) volumes. About one third of this monumental work is NYÁRÁDY's own work (e.g. Vol. X. entirely).

d/ The flora and the vegetation of the Retezat Mountains, in which NYÁRÁDY established (among others) that this region is a genetic centre of *Hieracium* species (in Romania being 40 species and 162 hybrids, and numerous other taxa). In this monograph, coenoses are also mentioned, not only floristic data.

SZÖVETTANI VIZSGÁLATOK AZ INGÓI-BEREK (KIS-BALATON VÉDŐRENDSZER) NÁDAS ÁLLOMÁNYAIBAN

ENGLONER ATTILA és GUBCSÓ GABRIELLA

Szent István Egyetem MKK Növényteni és Növényélettani Tanszék,
Gödöllő, Páter K. u. 1. 2103, drótposta cím: engloner@fau.gau.hu

Elfogadva: 2001. augusztus 26.

Kulcsszavak: aerenchima blokkolás, algabiomassza, floém és xilém eltömődés, nádpusztulás

Összefoglalás: Az Ingói-berek (Kis-Balaton Védőrendszer) három, több éves mérésorozat alapján – a vízminták pH-értékében valamint klorofill-a koncentrációjában – különböző szelvénye mentén vizsgáltuk a nád víz alatti szerveinek (gyökérnek, rizómának és szárnak) a szöveti felépítését. A horizontális és vertikális rizómákban, valamint a víz alatti szártagokban sem minőségi sem mennyiségi különbségeket nem találtunk. A fiatal járulékos gyökök a nádpusztulást jelző szöveti szintű elváltozásokat mutattak: kalluszszerű blokkolt aerenchimát, illetve eltömődött xilém és floém elemeket. Ezek az elváltozások az algabiomasszával jobban terhelt vizek állományaiiban nagyobb számban fordultak elő, mint az alacsonyabb klorofill-a koncentrációjú helyeken. Noha mindez idáig az Ingói-berekben a nádasok területének csökkenését nem mutatták ki, a gyökerekben talált szöveti elváltozások az állományok leromlását vetíthetik előre.

Bevezetés

A Kis-Balaton Védőrendszer (KBVR) üzembe helyezését követő tapasztalatok egyre inkább azt mutatják, hogy az elárasztott területek szerepe a Balatonba jutó tápanyagok mennyiségének csökkentésében jóval kisebb a vártnál. A növényzet foszfor eltávolítása kismértékű, sőt maga is foszfort (PO_4^{3-}) bocsát ki (SOMLYÓDI és HERODEK 1997). Ugyanakkor előtérbe került az elárasztást követően kialakult társulások természetvédelmi szerepének hangsúlyozása. Különösen fontos a nagy kiterjedésű nádasok állapotának ismerete, illetve annak nyomon követése, hogy terjedőben vagy éppen pusztulóban vannak-e az állományok.

POMOGYI és mtsai (1996) a Fenéki-tó nádas társulásainak vegetációtérképezése alapján megállapították, hogy 1992–1995 között a nádasok területe nem csökkent, csak összetétele változott meg: a sásokat hínár és gyékény váltotta föl. Az elkövetkező évek pedig az állományok területének lehetséges terjedését vetítették előre. Mérés eredmények ugyanakkor az algabiomassza növekedését mutatják nem csak a nyílt vízben, hanem a nádasok belsejében is (ISTVÁNOVICS 1999). Miután utóbbi helyeken az algák szaporodását feltételezhetően nem a tápanyag határozza meg, a nagyobb algabiomassza növekvő fénymennyiséget jelez a nádasokon belül, így a nádrítkulás, azaz valamiféle leromlás/pusztulás közvetett bizonyítéka lehet (ČÍZKOVÁ 1997).

A növekvő alga mennyiség nemcsak bizonyítéka, hanem kiváltó oka is lehet a nádpusztulásnak (ENGLONER 2001). Kedvezőtlen körülmények között a gyökér, rizóma és

szár szakaszokat az aerenchima és a szállítóelemek eltömésével „lezárja” a növény (ARMSTRONG és ARMSTRONG 2001). A blokkolt részek azután sem oxigénhez, sem asszimilátumokhoz nem jutnak, ezért elpusztulnak és elrothadnak. Az anoxia, valamint a fitotoxinok és más (például szulfid-) vegyületek által előidézt szöveti változásokat ARMSTRONG és mtsai (1996) részletesen leírták angliai és Fertő-tavi nádasokból. A Kis-Balatonon ČÍZKOVÁ (1997) végzett tájékozódó jellegű makroszkópikus vizsgálatokat, és beszámolt az Ingói-berek területén a nádpusztulás tüneteiről, melyeket az algák jelenlétével hozott összefüggésbe.

Ezen előzmények után vizsgálatainkkal a víz alatti szervek anatómiai elváltozásait kerestük az Ingói-berek nádaiban. További célunk annak kiderítése volt, hogy ha vannak ilyen szöveti elváltozások, azok vajon összefüggésben állhatnak-e az Ingói-berek területén leírt változó algabiomassa mennyiséggel.

Anyag és módszer

Vizsgálataink megtervezésekor, ill. a mintavételi szelvények kijelölésekor ISTVÁNOVICS (1999) eredményeire támaszkodtunk, aki többéves mérősorozat alapján az algabiomassa folyamatos csökkenésére mutatott rá a Zala folyása mentén. A klorofill-a koncentráció a Zala belépésénél a legnagyobb, majd ez az érték a területen való átáramlással fokozatosan csökken. A klorofill-a adat sorok alapján kiválasztott három mintavételi szelvényt az 1. ábra mutatja (ezek számozásánál a területen folyó korábbi kutatások jelöléseit követjük): a 2. szelvényben mérték rendszeresen a legnagyobb, a negyedikben a közepes, míg az 5. számú szelvényben a legkisebb klorofill-a koncentrációkat. Mindhárom szelvényben 5–5, egymástól azonos távolságban levő ponton gyűjtöttünk mintákat 1999. május 19–20-án.



1. ábra. Az Ingói-berekben kiválasztott három (2., 4. és 5. számú) szelvény. A szelvényeken belül az 5–5 mintavételi pont egymástól egyenlő távolságban helyezkedik el. A nyilak a Zala folyásának irányát mutatják

Figure 1. The selected profiles (numbered as 2, 4 and 5) in Ingói-berek (KBVR). In every profile, the 5 sample points are situated in the same distance from one another. Arrows present the stream of Zala river.

Hogy tájékoztató képet adhassunk arról is, hogy a több éves tendencia milyen aktuális képet mutatott vizsgálataink időpontjában, a nádrameteket kiásása előtt a mintavételi pontok mindegyikén vízmintákat vettünk. A pH-értékeket és a klorofill-a koncentrációkat (1. táblázat) ISTVÁNOVICS VERA határozta meg és bocsátotta rendelkezésünkre. (A továbbiakban megkülönböztetett „óvatosan vett”, ill. „felkevert minták” ISTVÁNOVICS (1999) terminológiáját követik.) Az adatokból kitűnik, hogy (helyenként nagy szórásokkal, de a sokéves adatsorokkal összehangban) a mintavételi időpontban is a Zala befolyásához legközelebbi, 2. számú szelvényben mutatkozott a legnagyobb algabiomassza és pH-érték. Az átfolyás mentén leírt klorofill-a koncentráció csökkenést 1999. májusában (a 4. szelvény „óvatosan vett” adatainak alacsony értékei miatt) csak a „felkevert” minták mutatták.

A szövetteni vizsgálatokhoz mintavételi pontonként 3–3 nád rametet ástunk ki (összesen 45-öt) a lehetőségek szerint azonos vízmélységből, hogy csökkentjük egy olyan tényező hatását, amely szintén befolyásolhatja a szöveti alakulást, azonban vizsgálataink tárgyát nem képezi.

Nádszálanként a víz alatti szár rész 3 legalsó internódiumából, valamint a vertikális és a horizontális rizómák 3–3 internódiumából (valamennyi esetben azok közepéből) készítettünk keresztmetszeteket. A kiásott rametek legalsó járulékos gyökerei közül hármat, gyökereenként 3–3 ponton metszettünk meg: a gyökér csúcsától 1 és 3 mm távolságban, illetve közvetlenül az oldalgökök megjelenésének zónájában. A lignin berakódás vizsgálatához a metszeteket – ARMSTRONG et al. (1996) eljárását követve – sósavas floroglucinnal festettük.

A kvalitatív jellemzésen túl a rizómákból és a szárból készült keresztmetszeteken az Imagoes program-csomag (DEMETER et al. 1995) felhasználásával radiális irányban méréseket végeztünk az alábbiakra: az internódiumokat felépítő szöveti elemek együttes vastagsága (amit röviden az „internódium falvastagságaként” említünk a későbbiekben); az epidermisz és szubepidermális rétegek vastagsága; a légjárat legnagyobb vastagsága és szélessége (utóbbit tangenciális irányban mértük); a szklerenchima és parenchima rétegek vastagsága. Mérési eredményeinket t-próbával értékeltük.

1. táblázat
Table 1

A vízmintákban mért pH és klorofill-a koncentrációk (ISTVÁNOVICS, szóbeli közlés), valamint a vízmélység átlagai a standard devianciák feltüntetésével

Averages and standard deviations of pH, chlorophyll-a (Istvánovics, person communication) and water depth.

(1) Profiles; (2) Water depth; The concentration of chlorophyll-a of water samples taken (3) "gently" and (4) "stirred up"; pH of water samples taken (5) "gently" and (6) "stirred up"

szelvény (1)	vízmélység (cm) (2)	klorofill-a (mg l^{-1})		pH	
		„óvatosan vett” (3)	„felkevert” (4)	„óvatosan vett” (5)	„felkevert” (6)
2.	100,0±3,5	37,4±12,1	62,4±46,7	8,1±0,1	8,0±0,1
4.	93,0±7,6	7,4±5,4	46,1±22,0	7,5±0,1	7,3±0,2
5.	90,0±42,4	20,5±16,4	30,4±17,7	7,6±0,1	7,6±0,1

Eredmények és megvitatás

A mintavételi pontok között a vízmélység különbségeket (1. táblázat) teljes mértékben csak a 2. és 4. szelvényeken belül sikerült minimalizálni. Az ötödik szelvény mentén, Ny–K-i irányban erőteljes (60-tól 150 cm-ig tartó) mélyülés figyelhető meg, amely átlagában közelíti meg a másik két szelvény vízborítását.

A gyökér

A nád járulékos gyökerének szöveti felépítését mutatja be a 2. ábra. A gyökércsúcs felett 1 mm-rel (2. ábra a) differenciálódó rizodermisz egymással szorosan érintkező, vékonyfalú sejtekből áll, amelyek külső tangenciális fala néhol vastagabb. Ebben a zónában sem gyökérszőrök, sem oldalgyökek nincsenek. A rizodermisz alatt a gyökér legnagyobb terjedelmű szövettája, az elsődleges kéreg található, amelyet HARASZTY (1931) két részre oszt: külső és belső kéregre. A rizodermisz alatti külső kéreg sejtjei keresztmetszeti képen közel hatszögletűek, szorosan egymáshoz tapadnak, sejközötti tér nincsen. A belső kéreg, amelynek vastagsága többszöröse a külső kéregének, hasonlóan izodiametrikus parenchima sejtekből épül fel, amelyek között azonban jelentős intercellulárisok láthatók. A sejtek szabályos radiális sorokba rendeződnek, méretük a gyökér közepe felé csökken. Az endodermisz itt elsődleges fejlettségű: a radiális falak középső harmadában berakódott lignin és szuberin anyagoktól ún. Caspary-csíkos, amelyet olykor nehéz észre venni. A periciklus által határolt központi hengerben (2. ábra b) találhatók az egyszerű szállítónyalábok: axilisen a nagyobb átmérőjű fanyalábok, perifériálisan (a fanyalábokkal alternálva) pedig a hánccsnyalábok.

A gyökércsúcsától 3 mm-re (2. ábra c) a külső és belső kéreg határán, a külső kéreg sejtjei vastagodott falú szklerenchima gyűrűt alkotnak. A belső kéreg parenchima sejtjeinek felszakadozásával megjelennek a levegőjáratok (aerenchima). Az endodermisz már harmadlagos fejlettségű: sejtjeinek fala U-alakúan vastagodott.

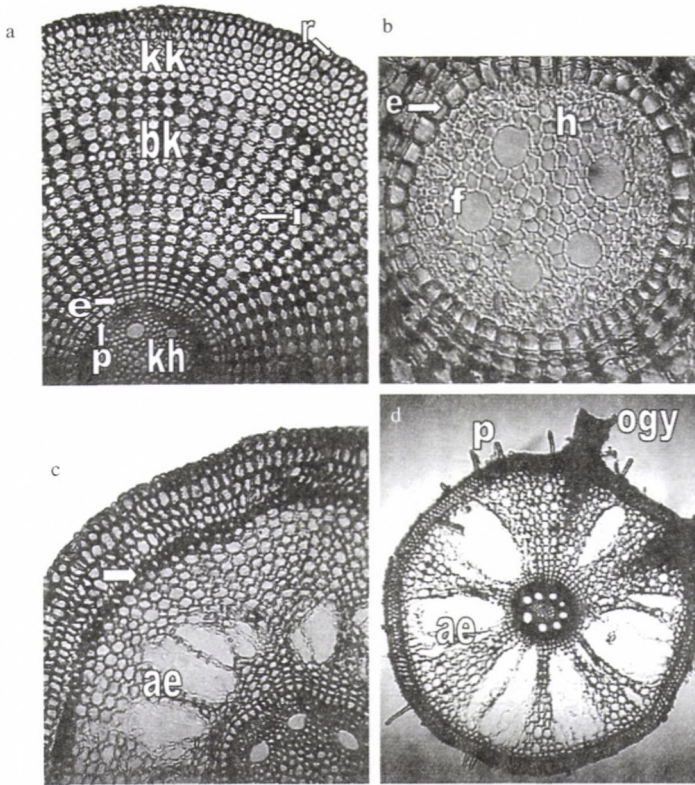
Tovább távolodva a gyökércsúcsától (2. ábra d) a gyökereket a külső kéregsejtekből alakult exodermisz borítja, amelynek felületi sejtjei helyenként papillásak. A belső kéregben az átszellőzést biztosító aerenchima aránya itt már jelentős. A legbelső 1–2 parenchima sejtsor zárt marad, és szorosan illeszkedik az endodermiszhez. Ezen a szinten a periciklusból intenzív oldalgyökér képződés figyelhető meg.

A vizsgált szelvényekből származó nádmintákban az egészséges gyökérre jellemző anatómiai felépítéstől való eltéréseket találtunk. Közvetlenül az oldalgyökek képződésének zónájában eltömődött rostacsövek (3. ábra a) valamint tracheák (3. ábra b) találhatók, amelyek floroglucinnal való festődése nagyarányú lignifikációra utal. A szállítóelemek eltömődésén kívül a légjáratokat is részben vagy teljesen kallusz tölti ki (3. ábra c).

Ezek a szöveti elváltozások – amelyeket a nemzetközi irodalom (ARMSTRONG et al. 1996) a nádpusztulás egyértelmű bizonyítékainak tekint – a vizsgált 3x15 nádramet közül a 2. szelvényben hat, a 4-ben kilenc, míg az 5. szelvényben mindössze egy esetben fordultak elő. A 2. és 4. (vagyis az algabiomasszával közepesen és erősen terhelt) szelvények közötti eltérés ilyen esetszám mellett akár a mintavételből fakadó véletlen (mintavételi hiba) is lehet, azonban az 5. szelvény elkülönülése határozottabb.

A rizóma és a szár

A rizómákat kívülről szűk lumenű, vastagodott falú sejtekből álló epidermisz borítja, amelyet kutikula fed. Az epidermisz sejtek között kovasejtek is vannak, amelyek csak külön festés után válnak láthatóvá. Közvetlenül az epidermisz alatt vastagodott falú sejtek két-három sora szubepidermális szklerenchimát alkot. A rizóma falának további, egyben túlnyomó részét nagyméretű parenchima sejtek alkotják, melyek között hatalmas, átszellőzést biztosító szakadások vannak. Ezeknek a levegőjáratoknak a belső ol-

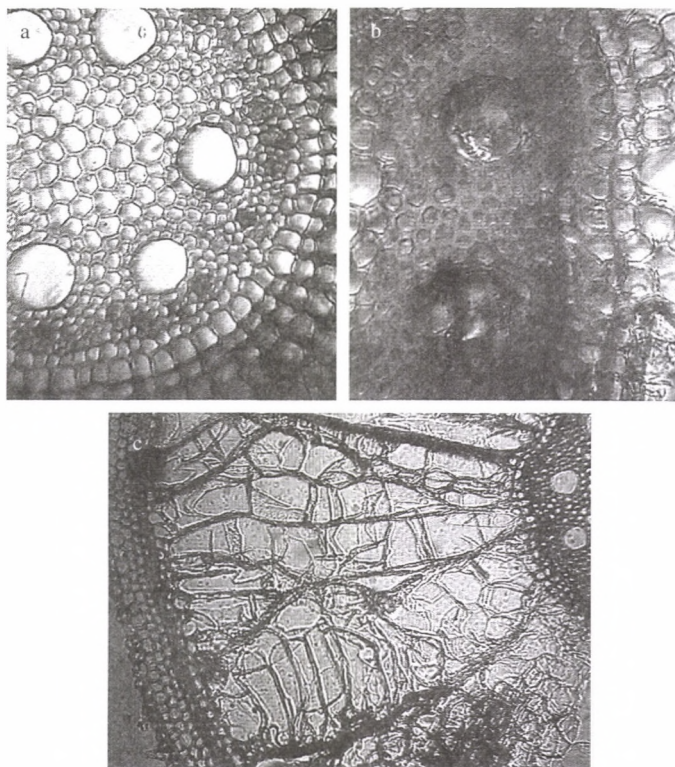


2. ábra. A járulékos gyökér keresztmetszeti képei. (a) a gyökércsúctól 1 mm-re (x100): rizodermisz [r]; külső kéreg [kk]; belső kéreg [bk]; intercelluláris tér [i]; endodermisz [e]; periciklus [p]; központi henger [kh]. (b) a központi henger a gyökércsúctól 1 mm-re (x250): endodermisz [e]; háncsnyaláb [h]; fanyaláb [f]. (c) a gyökércsúctól 3 mm-re (x100): szklerenchima [→]; aerenchima [ae]; (d) az oldalgyökerek megjelenésének zónájában (x40): oldalgyökér [ogy]; papilla [p]; aerenchima [ae]

Figure 2. Cross sections of adventitious roots. (a) at 1 mm from root apex (x100): [r] rhizodermis; [kk] outer cortex; [bk] inner cortex; [i] intercellular space; [e] endodermis; [p] pericycle; [kh] stele. (b) stele at 1 mm from root apex (x250): [e] endodermis; [h] phloem; [f] xylem. (c) at 3 mm from root apex (x100): [→] sclerenchyma; [ae] aerenchyma; (d) in the zone of lateral root appearance (x40): [ogy] lateral root; [p] papilla; [ae] aerenchyma.

dala egy újabb (második) szklerenchima réteghez kapcsolódik, amely jóval vastagabb a szubepidermális szklerenchimánál. A légjáratok között találhatók a legkülső (zárt kollaterális) edénnyalábok, amelyekhez belülről a második szklerenchima réteg illeszkedik, kívülről pedig a légjáratok között megmaradó parenchima sejtek kapcsolódnak. A rizóma hatalmas belső üregét egy harmadik (legbelső) szklerenchima gyűrű övezi. A második és harmadik szklerenchima réteg közötti parenchima szövetbe ágyazva találhatók az idősebb, nagyobb edénnyalábok.

A víz alatti szár szöveti felépítése a rizómákéhoz hasonló. Az internódium legnagyobb részét a második, ún. szubkortikális szklerenchima és a szártag belső ürege közötti parenchima teszi ki. Eltérés abban mutatkozik, hogy a rizómában mindig megtalálható légjáratok a szártagban a vízmélységtől és a rizómától való távolság függvényében jelennek meg, valamint a legbelső (harmadik) szklerenchima réteg hiányozhat.



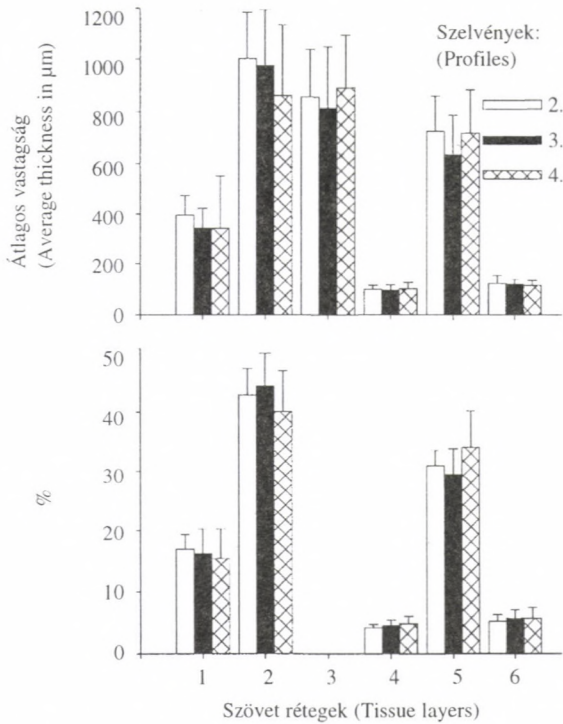
3. ábra. A nádpusztulás szövettani jelei a járulékos gyökér keresztmetszeti képen. (a) blokkolt floém (x250); (b) blokkolt xilém (x500); (c) kallusszal eltömött aerenchima (x125)

Figure 3. Histological signs of reed-dieback in cross sections of adventitious roots. (a) tylose of phloem (x250); (b) that of xylem (x500); callus totally blocking aerenchyma (x125)

A különböző szelvényekből és mintavételi pontokból származó rizómák és víz alatti szár részek anatómiai felépítését összehasonlítva nem tapasztaltunk kvalitatív eltérést, ezért kvantitatív különbségeket kerestünk.

A rizómák internódiumainak falvastagságát, vagyis az azt felépítő szövetek összvastagságát (amely méréseink szerint 1300–3400 μm között alakult) a rizóma átmérője határozza meg (a korrelációs együttható: +0,74). Az átmérő elsősorban a rizóma elhelyezkedésétől és életkorától függ. A három szelvényből származó vertikális rizómák internódiumait felépítő szövetek átlagos vastagságai és azok százalékos részesedései a teljes rizómafalból a 4. ábrán láthatók. A vizsgált szöveti elemek közül legnagyobb kiterjedést a légjáratok érnek el, radiális vastagságuk százalékosan a teljes vastagság közel felét teszi ki. (Tangenciális kiterjedésük szintén jelentős, de elmarad a radiálistól.) Kisebb terjedelmű a parenchimaszövet, majd az epidermisz és a szubepidermális rétegek következnek. Legkisebb a szklerenchima szövetek vastagsága. A standard devianciák nagymértékű átfedése is jelzi, amit a páronként elvégzett t-próbák is mutattak, hogy adataink alapján kvantitatív különbséget sem találtunk a vizsgált rizómák között. A horizontális rizómákból készített metszetek összehasonlításakor is hasonló eredményt kaptunk.

A víz alatti szárat felépítő szövetek radiális vastagsága 700 és 1900 μm között ala-

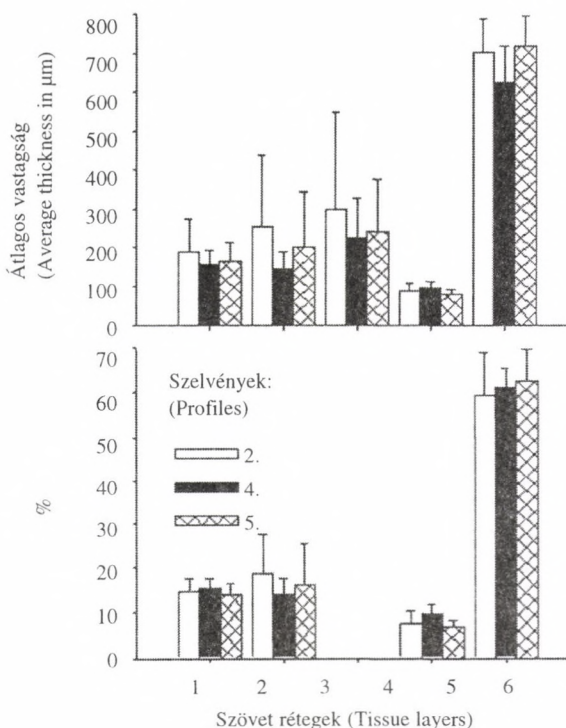


4. ábra. A vertikális rizómák szövet rétegeinek átlagos vastagsága és százalékos részesedése a teljes vastagságból. Szövet rétegek: az epidermisz és a szubepidermális rétegek vastagsága [1]; a légjárat (aerenchima) vastagsága [2]; a légjárat szélessége [3]; a második szklerenchima réteg vastagsága [4]; a parenchima vastagsága [5]; a harmadik szklerenchima vastagsága [6]

Figure 4. Average thicknesses and percentages of the investigated tissues in the vertical rhizomes. Tissue layers: thicknesses of [1] epidermis and subepidermal layers and [2] air chambers; [3] width of air chambers; thicknesses of [4] the second sclerenchyma ring; [5] the parenchyma and [6] the third sclerenchyma ring.

kult, vagyis az internódiumok fala jóval vékonyabb a rizómákénál. Ez a vastagság szintén az internódium átmérőjétől függ, a korrelációs együttható: +0,79. A szártagok szöveti rétegeinek vastagságát és azok százalékos részesedését a teljes vastagságból az 5. ábra mutatja. A szárbán a parenchima réteg a legvastagabb (60% körüli arányt ér el), ezt követik a légjáratok, majd az epidermisz és a szubepidermális rétegek vastagságai. A rizómákban tapasztaltakkal ellentétben itt a légjáratok szélessége meghaladja azok radiális kiterjedését. (A standard eltérések átfedései külön-külön a vastagság és szélesség adatok szórásait jelzik, az azonos légjáratra vonatkozó adatpárok minden esetben nagyobb szélességet mutatnak.) Az átlagértékek ebben az esetben is jeleznek eltéréseket az egyes szelvények között, de statisztikai különbségeket itt sem találtunk.

Szövetteni vizsgálataink során a horizontális és vertikális rizómákban, valamint a víz alatti szártagokban sem kvalitatív sem kvantitatív különbségek nem mutatkoztak. A fiatal járulékos gyökerekben ugyanakkor olyan elváltozásokat – az aerenchima kallusszal való blokkolását, a xilém és floém elemek eltömődését – találtunk, amelyeket a nemzetközi irodalom a nádpusztulás jeleiként értékel. E szövetteni elváltozások gyakoribbak voltak azokban a szelvényekben, amelyekben magasabb volt a klorofill-a koncentráció.



5. ábra. A víz alatti szár szövet rétegeinek átlagos vastagsága és százalékos részesedése a teljes vastagságból. Szövet rétegek: az epidermisz és szubepidermális rétegek vastagsága [1]; a légjárat (aerenchima) vastagsága [2]; a légjárat szélessége [3]; a szubkortikális szklerenchima vastagsága [4]; a parenchima réteg vastagsága [5]

Figure 5. Average thicknesses and percentages of the investigated tissues in below water stems. Tissue layers: thicknesses of [1] epidermis and subepidermal layers and [2] air chambers; [3] width of air chambers; thicknesses of [4] subcortical sclerenchyma and [5] parenchyma layers.

Mindez felveti a kérdést, vajon az Ingói-berekben elindult-e egy olyan – állomány szinten még nem tapasztalható – leromlási (pusztulási) folyamat, amely a Zala tápanyagdús vizének növekvő algabiomassza mennyiségével hozható összefüggésbe.

A kérdés megválaszolásához a nádasok sűrűségi változásainak folyamatos nyomonkövetésére, valamint további, még nagyobb számban végrehajtott szövettani vizsgálatokra van szükség, amelyekkel az esetleges kvantitatív különbségek is felderíthetők. Fontos eredményeket hozhat a szár nodális tájékának vizsgálata is, ezeken a területeken szintén előfordulhatnak a növény átszellőzést blokkoló elváltozások. Végül érdemes lehet külön figyelmet fordítani az üledék eltérő redox viszonyainak hatásaira is, amelyek nemcsak a víz tápanyag- és alga mennyiségétől, hanem a területek elárasztás előtti talajviszonyaitól is nagymértékben függhetnek.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat az MTA Balatoni Limnológiai Kutató Intézete támogatta. Köszönjük HERODEK SÁNDOR, ISTVÁNOVICS VERA, PAPP MÁRIA és KOVÁCS MARGIT segítségét, valamint a kézirat lektorainak segítő tanácsait.

IRODALOM – REFERENCES

- ARMSTRONG J., ARMSTRONG W. 2001: An overview of the effects of phytotoxins on *Phragmites australis* in relation to die-back. *Aquatic Botany* 69:251–268.
- ARMSTRONG J., ARMSTRONG W., VAN DER PUTTEN H. 1996: *Phragmites* die-back: bud and root death, blockages within the aeration and vascular systems and the possible role of phytotoxins. *New Phytologist* 133:399–414.
- ČÍZKOVÁ H. 1997: The role of macrophytes in the functioning of the Kis-Balaton Reservoir System. Revision of the Lower Reservoir of the Kis-Balaton, Background report No.10. Budapest, pp: 42.
- DEMETER A., VÁMOSI J., PEREGOVITS L., TOPÁL G. 1995: An image capture and data collection system for morphometric studies. In: MARCUS L.F., CORTI M., LOY A., NAYLOR G., SLICE D. E (eds.): *Advances in Morphometrics*. Plenum Press, New York, pp: 91–101.
- ENGLONER A. 2001: A nádpusztulást elősegítő antropogén hatások. *Természetvédelmi Közlemények* 9: 51–58
- HARASZTY Á. 1931: Anatómiai és élettan vizsgálatok a *Phragmites*-en. Bölcsészettudományi értekezés. Budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem, Tihanyi Biológiai Kutató Intézet. Dunántúl Pécsi Egyetemi Könyvkiadó és Nyomda Rt.
- ISTVÁNOVICS V. 1999: A foszfor szerepe a fitoplankton szukcessziójában és a tavak eutrofizálódásában. Akadémiai doktori értekezés, Budapest, 302 pp.
- POMOGYI P., SZEGLET P., CSATÓ É. 1996: A Kis-Balaton Védőrendszer Fenéki-tónádas társulásainak változásai a vegetáció térképezés eredményei alapján. Kis-Balaton Ankét, Összefoglaló értékelés a KBVR 1991–1995 közötti kutatási eredményeiről, pp. 198–213.
- SOMLYÓDI L., HERODEK S. (szerk.) 1997: A Kis-Balaton Alsó Tározó felülvizsgálata. Szintézis jelentés (kézirat), Budapest, 152 pp.

HISTOLOGICAL INVESTIGATIONS OF REED IN INGÓI-BEREK
(KIS-BALATON RESERVOIR SYSTEM)

A. I. Engloner and G. Gubcsó

Address: St. István University, Dept. of Botany and Plant Physiology, H–2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.
(e-mail: engloner@fau.gau.hu)

Accepted: 26 August 2001

Keywords: Algal biomass, Blocked aerenchyma, Phloem and xylem, Reed decline

Anatomical structures of reed roots, vertical and horizontal rhizomes and underwater parts of stems were investigated along three profiles differing in pH characteristics and chlorophyll-a concentrations of water in Ingói-berek (Kis-Balaton Reservoir System), Hungary. Neither qualitative nor quantitative differences were found in the rhizomes and stems, while adventitious roots showed unambiguous signs of reed decline: blockages of the aeration pathways and that of the vascular elements, as well. These symptoms were more frequent in profiles with higher chlorophyll-a concentration. Although no decline of reed density has been reported so far, these anatomical results may predict the possible decay of reed stands of Ingói-berek.

KÖNYVISMERTETÉS

BRUNDU G., BROCK J., CAMARDA I., CHILD L., WADE M. (szerk): **Plant Invasions: Species Ecology and Ecosystem Management**

Backhuys Publishers, Leiden, 2001

A kötet az 1999-es La Maddalenenában (Szicília, Olaszország) tartott „5th International Conference on the Ecology of Invasive Alien Plants” című konferencián bemutatott, a növényi invázióval kapcsolatos aktuális kutatásokat összegző prezentációk szerkesztett változatán alapul. A hasonló című konferenciák anyagából készült kötetek sorában a jelen könyv immár a negyedik.

A szerkesztők szándéka nem a szintézis: csupán a bevezető két tanulmány foglalkozik az inváziós kutatások általános aspektusaival. Az elsőben TINA HEGER a további kutatások elvi megalapozásának igényével fogalmaz meg egy újfajta megközelítést, míg a másodikban MARK WILLIAMSON ad meglehetősen lehangoló összefoglalást az invazív növények hatásának megőrlését célzó eddigi kutatások eredményeiről. A kötet legnagyobb részét a négy alfejezetbe osztott 32 esettanulmány adja a világ minden részéből, különösen Európából. Az első alrésznek, a tanulmányok túlnyomó többségének középpontjában egyes invazív fajok állnak. A második rész a védett területeket fenyegető fajokkal foglalkozik. A harmadik alrész esettanulmányai élőhelyek és régiók szempontjából foglalkoznak az invázióval. A negyedik alrész a nemkívánatos idegen fajok visszaszorításának, a probléma természetvédelmi és adminisztratív kezelésének tapasztalatait adja közre. Bár az egyes esettanulmányok kidolgozottsága nem egyenletes, összességében igen gazdag áttekintést kaphatunk a problémának az egyes országok tudományos iskoláit és természetvédelmi szemléletét tükröző különféle megközelítéseiről. A könyv talán legnagyobb erőnye az impozáns módszertani sokféleség, amely ötleteket adhat mind a kutatóknak, mind a gyakorlati szakembernek a hazai alkalmazásokra, nem utolsósorban azért is, mert a tanulmányok jelentős része olyan fajokkal is foglalkozik, amelyek hazánkban is komoly problémákat okoznak (pl. *Solidago* és *Reynoutria* fajok, *Robinia pseudoacacia*, *Gleditsia triacanthos*, *Rudbeckia laciniata*, *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*).

Bár több esettanulmány érdemelne részletesebb bemutatást, a terjedelmi korlátok miatt csak ízelítőül néhány téma: egyes fajok, illetve nemzetségek őshonos és invazív populációinak összehasonlítása (DÁŠA BASTLOVÁ-HANZĚLIOVÁ, ill. STANISLAV MIHULKA részéről), a folyómenti élőhelyeken folyó invázió törvényszerűségeinek összefoglalása (ANNE-MARIE PLANTY-TABACCHI és munkatársai részéről), az idegen fajok lengyelországi kutatásának igen tanulságos „tudománytörténeti” bemutatása (BARBARA TOKARSKA-GUZIŹK részéről), különféle japánkeserű-fajok irtásának módszertani tapasztalatai (KATERINA BÍMOVÁ és munkatársai részéről), ugyancsak a japánkeserű kezelésének egy kistérségben történt adminisztratív megszervezése és eredményei (LOIS CHILD és munkatársai részéről).

Különösen erős a kötetben a közép-európai kutatók részaránya: A cseh és a lengyel mezőny hagyományosan igen erős (négy-négy esettanulmánnyal a jelen könyvben), de hazánk is képviselve van BALOGH LAJOSNAK az Őrséget fenyegető idegen fajokról szóló összefoglaló igényű tanulmányával (amelyben nem melleleg összefoglalást ad a korábbi hazai inváziós kutatásokról), valamint BOTTA-DUKÁT ZOLTÁN és DANCZA ISTVÁN munkájával, amely az időjárásnak a *Solidago gigantea* növekedésére való hatását vizsgálja. Remélhetőleg a hazai kutatók részvétele a nemzetközi inváziós kutatásokban a későbbiekben sem fog elmaradni ettől a szinttől.

A kötet egyedüli gyengesége az esetenként hanyagul végzett nyelvi lektorálás. Mindez azonban az érthetőséget és a hasznosságot nem érinti. A könyvet mindenképpen hasznosan forgathatják a hazai botanikusok.

SZIGETVÁRI CSABA

A KIS-BALATONI FIATAL ÚSZÓ SZIGETEK ÉS KÉT IDŐSEBB ÚSZÓLÁP VEGETÁCIÓJÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

SOMODI IMELDA

ELTE-TTK Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

Elfogadva: 2002. január 10.

Kulcsszavak: úszó szigetek, úszóláp, másodlagos szukcesszió, Kis-Balaton, Velencei-tó, Ráckevei Duna-ág

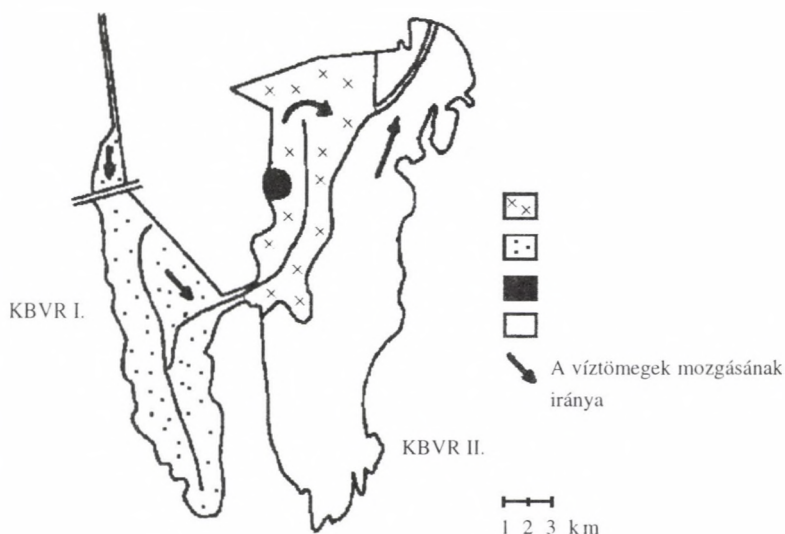
Összefoglalás: A Kis-Balaton fiatal (kb. 3 éves) úszó szigetein, a Velencei-tó és a Ráckevei Duna-ág úszólápvilágában 2000 nyarán 101 cönológiai felvett készítettünk százalékos borításbecslést alkalmazva, azzal a céllal, hogy a kis-balatoni szigetek vegetációját, valamint szukcessziós állapotát értékeljük. A kis-balatoni mintaterületről áttekintő vegetáció-térképet készítettünk. Az adatok feldolgozása során csoporttömeg-számítás segítségével elkészítettük az ökológiai és cönológiai mutatók jellemző spektrumait mintaterületenként. Ezek alapján a referenciául választott két terület egymástól és az új szigetektől egyaránt jelentősen különbözik. A kis-balatoni állományokban kiugró az egyévesek, a gyomok és a nitrogénigényes fajok aránya, ami ezek korai szukcessziós állapotára utal. A különbségeket csak részben magyarázza, hogy az ingói vegetáció fiatal, míg a másik két láp lassan leromló. A borításadatok alapján végzett korrespondancia-analízis során a felvételek jól láthatóan egy ökológiai gradiens mentén különültek el, amely mentén az egyes a priori definiált vegetáció-típusok is jól elvááltak. A gradiens a felvételek ismeretében a talaj tápanyagtartalmát követte, ami arra mutat, hogy ez alapvető limitáló tényező a vizsgált társulásokban. A nagy eltérések ellenére bizonyos lápi specialista fajok jelenléte utal a termőhelyek közös adottságaira és előrevetíti a fiatal úszó szigetekből kiindulva az úszóláp-regeneráció lehetőségét.

Bevezetés

1996-ban új úszó szigetek, szigettöredékek jelentek meg a Kis-Balaton északkeleti medencéjében, az Ingónak nevezett területen (1. ábra). Ahogy a név is jelzi itt korábban (a kis-balatoni vízrendezés megkezdése előtt) is voltak úszólápok, amelyek leginkább a Velencei-tó tőzegpáfrányos úszólápjaihoz hasonlítottak (BALOGH ex. verb.). Az új szigetek későbbi sorsának nyomkövetéséhez, a rajtuk bekövetkezett változások értékeléséhez elengedhetetlen a kiindulási állapot leírása. A vegetáció jellemzése mellett fontosnak tartottuk, hogy legyen valamilyen összehasonlítási alapunk is. Referenciául idősebb úszólápokot választottunk: a Velencei-tavon, illetve a Ráckevei Duna-ágban (az utóbbin belül a szigetcsépi és a szigetszentmiklósi holtágakat), melyek vegetáció tekintetében hasonlítanak Ingó korábbi úszólápjaihoz.

Az úszóláp (ingóláp) szó alatt olyan szemterresztrisz geomorfológiai alakzatot és ahhoz tartozó növényzetet értünk, amelyek víz szubsztráton kialakult lápnak tekinthetők. Tehát jellemezhető ZÓLYOMI (1937) lápdefiníciójával: azokat az élőhelyeket, amelyek növénytársulásai tőzeget halmoznak fel, lápoknak nevezzük. A láp a növénytakaró és az alatta kialakuló tőzegréteg együttese.

A vizsgált fiatal úszó szigetek képződését a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer [KBVR] II. ütemének 1992-ben megkezdődött elárasztása váltotta ki. A vegetációban



1. ábra. Áttekintő térkép a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszerről
 Figure 1. Outlined map of the Kis-Balaton Reservoir System.

bekövetkező változások vizsgálata 1993-ban megkezdődött és a monitorozás eredményeiről több jelentés készült (SZABÓ és SZEGLET 1993, SZABÓ et al. 1997, 1998). PLÓSZ (2000) az elárasztás hatásairól szólva erősen bírálja a KBVR I. ütem megépítését, ami kipusztította az ottani korábbi mocsári-lápi növényzetet. Emellett a keletkezett tóban extrém kékalga-tömeget figyelnek meg évről évre. Leírja, hogy az „Ingói részen” megfigyelhető makrofita állomány-pusztulást az I. ütemből származó algatoxinok, illetve az árasztás miatt kialakuló turbulens áramlások okozzák.

Vizsgálataink fő célja az új szigetek növényzetének leírása és emellett ismert úszólápokkal való összehasonlítása volt, hogy ezzel megfelelő alapot teremtsünk szukceszziójuk hosszabb távú vizsgálatához. Az ingói fiatal úszó szigetekeken a másodlagos szukcesszió első lépéseinek eredményét láthatjuk, ami kiindulási alapja lehet egy esetleges úszóláp-regenerációnak. Ezért a jelenlegi állapot vizsgálatakor a következő kérdésekre kerestünk választ:

- Mik a hasonlóságok és különbségek Ingó és a referencialápok között?
- Egységes-e a két idősebb úszóláp, és melyek azok a hasonlóságok, amiket mint úszólápjellemzőt kiemelhetünk?
- Ingó másodlagos szukcessziós állapota mutat-e olyan jeleket, amelyek alapján várható az idősebb úszólápokéhoz hasonló vegetáció megjelenése?

Kiindulási hipotézisünk az volt, hogy Ingón az úszólápok regenerációja várható, vagyis az új szigetek korai másodlagos szukcessziós állapota úszólápok képződése irányába mutat.

Felmerült bennünk az a kérdés is, hogy hogyan is keletkeztek ezek a szigetek. Ismert, hogy az 1992-es elárasztáskor részben a KBVR I. tározóból érkező algatoxinok hatására,

részben pusztán a megemelkedett vízszint miatt a korábban összefüggő ingói nádas fel-darabolódott, legalább fele részben elpusztult. Alapvetően két hipotézis állítható fel arra vonatkozóan, hogy ezek után hogyan alakultak ki a ma látható képződmények: Az egyik elgondolás azon alapul, hogy az elpusztult nádrizómákban és alattuk mikrobiális tevé-kenység hatására légnemű bomlástermékek halmozódtak fel, ami felszínre emelte isza-pos szövedéküket. A másik hipotézis ettől annyiban különbözik, hogy feltételezi: a nád pusztulásával korábban gyökerekkel az aljzathoz rögzített régi úszólápdarabok szakad-tak el a medertől és ezek alkotják a fiatal szigetek alapját képező réteget. Vizsgálataink során nem tűzhattuk ki célul ezen hipotézisek végleges igazolását, avagy elvetését, de a munka során fény derült néhány körülményre, amely segíthet a döntésben.

Anyag és módszer

A referenciaterületek kiválasztásának szempontjai, elhelyezkedése

Az ingói szigetek vegetációjának jellemzéséhez, szukcessziós állapotuk értékeléséhez referenciául a ve-lencei-tavi, a szigetcsépi, illetve szigetszentmiklósi úszólápokot választottunk. Az utóbbi két területet együtt kezeltük a vizsgálat során, mert ugyan a szigetszentmiklósi úszólápok nincsenek közvetlen kapcsolatban a szigetcsépiekkel, de egyrészt környezeti adottságaik hasonlóak, másrészt a szigetszentmiklósi területre jellemző, nádas borította úszólápok megfelelői (ha nem is jelentős mennyiségben) korábban Szigetcsépen is megtalál-hatók voltak (BALOGH ex. verb.). Mára a szigetcsépi úszólápokról a nádas vegetációtípus eltűnt, ellenben egyéb úszólápi vegetációtípusok jó állapotban találhatók meg itt, ez indokolta, hogy felvételeink nagy részét itt készítsük. A hazai úszólápok közül azért esett a választásunk a Velencei-tó és a Ráckevei Duna-ág lápjaira (ettől kezdve ezen csak a fenti két holtágrendszerben lévőket értjük), mert ezek több szempontból is rokonít-hatók az ingói szigetekkel:

- Korábban az ingói terület vegetációja a referenciaterületekéhez nagyon hasonló volt (BALOGH ex. verb.).
- Szintén a fenti területek mellett szólt, hogy ezekről folyamatosan jelentek meg leírások, így korábbi álla-potuk is ismert (BALOGH 1983, JOBBÁGY et al. 1985, HIBÁLY 1990, KOVÁCS 1991).
- A három térség környezeti feltételei hasonlóak. Fontos körülmény, hogy egy nagy víztest kisebb részén található, amelynek vize lúgos kémhatású (kivétel a szigetcsépi tőzegmohás közvetlen környezete), és erős környezeti terhelésnek vannak kitéve. A referencialápok esetén ez elsősorban a fürdésből és a mező-gazdasági művelésből származik, míg a Kis-Balaton esetében algatoxinok és madárürülék okozzák.

A vizsgált területek jellemzése

A Kis-Balaton a Balaton sülyledékének DNy-i része, a tóval kitöltött medencétől a Zala által áttört Castrum-hát választja el (MAROSI és SOMOGYI 1990). A 19. században kezdődött lecsapolások eredményeképp a korábbi kb. 50 km² nyílt vízfelületű Balaton-öbölből 14 km²-nyi mocsaras-lápos terület maradt (SONNEVEND 1996). Az 1970-es években kezdték meg a Kis-Balaton Védőrendszer (KVBR) kiépítését, részben a korábbi Kis-Balaton területén, részben a Zala felsőbb folyása mentén. A KVBR I. ütemét, a balatonhídvégi szűkület feletti völgyszakasz elárasztását 1985-ben fejezték be (HARKAY 1996). A víztározó feladata a Kis-Balaton korábbi védő funkciójának visszaállítása lenne, az elképzelések szerint a tápanyagok visszatartását az eláraszt-tott területen kialakuló mocsári növényzet végezné. Ez nem valósult meg, a sekély, könnyen felmelegedő víz-ben tömeges a kékbaktériumokból álló mikrovegetáció (SZABÓ és MÜLLER 2000). A második ütemben az el-árasztási munkálatok Balatonhídvég és a Zala torkolata között 16 km² terület víz alá helyezésével kezdődtek meg 1992-ben (ABÉRT 1996). Az elárasztás miatt kipusztult a lápi vegetáció nagy része (SZABÓ és MÜLLER 2000), az első úszó szigetek 1996-ban jelentek meg. Ingó a II. ütem északnyugati, elárasztott részén található.

2000-ben az alacsony vízállás következtében nem jöttek fel új szigetek, így a legidősebb sziget kb. négy, a legfiatalabb pedig egy éves. 1999 nyarán azonban folyamatosan jelentek meg újabb és újabb felúszott dara-bok. Átlagos vastagságuk kb. fél méter, járhatóak. Ez elsősorban az elpusztult nád még megmaradt torzsáinak és elpusztult sázsombékoknak köszönhető. Ezeket kb. 20 cm iszap borítja, a torzsák között szilárd talajt nem találunk. 2000 nyár elején néhány sziget leült, annyira, hogy rá is bukkott a víz. A legyökerezés veszélye (éves léptékben) nem áll fenn, mert nincs rajtuk nád.

A Velencei-tó a Mezőföld északi részén fekszik, a Velencei-hegység D-i lába előtt húzódó hosszú, keskeny árkos süllyedéktérületen (MAROSI és SOMOGYI 1990). Felszíne 26 km², a természetes vízfolyások a párolgást nem tudják kellően ellensúlyozni, ezért mesterséges vízpótlással szabályozzák a tó vízszintjét. Az édesvíz azonban nem jut el a nyugati medencébe, ami emellett lefolyástalan is tekinthető, ezért vize szikesedik. A vízrendezések miatt az 1980-as évektől az édesvíz kikerült a medence lápterületét. Ez súlyos vízminőség-romlást és további elszikesedést okozott. Mindezek hatására jelentősen csökkent az acidofil lápi vegetáció kiterjedése (BALOGH 1991). Ennek ellenére a tőzegképződés nem szűnt meg, az elszikesedett nádasokban is folyik.

A Velencei-tó nyugati medencéjében található korábban acidofil lápok mára elvesztették ezt a jellegüket. BALOGH (1983) még a következő társulásokat különítette el: úszólápi nádasok, úszólápszegély, lebegő *Cladium* gyep, nádbabás nádasok, szikes úszólápi nádasok, fűzlápok, *Pyrola*-s fűzlápok, fehérnyáras láperdők. Ezek közül az utolsó két társulás időközben eltűnt, illetve erősen megfogyatkozott. A jelenség oka a tó ki-száradása, a helytelen vízügyi kezelés, és az általa okozott szikesedés volt (BALOGH 1991).

Az úszólápokon ma nagyrészt nádas-vegetációt találunk, kisebbrészt füzeseket. A lápok vízfelülettel érintkező részén, a legszebb tisztásokon szegély-vegetációt találunk, amely a fényigényes specialista lápi nádasfajokból (*Carex appropinquata*, *Carex pseudocyperus*, LÁJER 1998) szerveződik, vagy *Cladium mariscus* alkotja. Nagyon kevés helyen figyelhető meg lápi szegélytársulás. Az elszikesedett vizek szélén szikes szegélyt találunk. Az átmeneti területeken és a nagyobb tisztások szélén semmilyen szegélyvegetációt sem lehet megfigyelni. Sok a fajszegény nádas, de szép számmal találhatók még *Thelypteris palustris* dominálta fajgazdag állományok is.

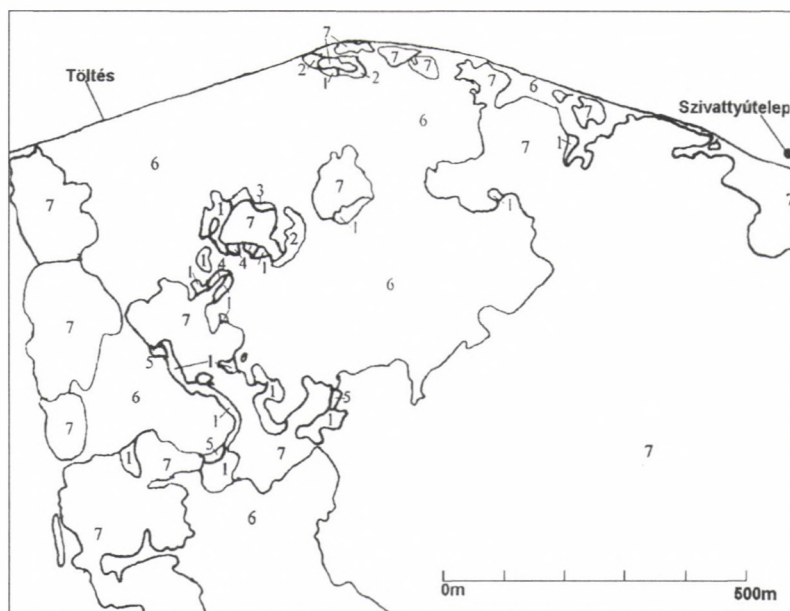
A Ráckevei Duna-ág a Csepeli-sík kistáj része. Erős vízhiány jellemzi, csak a Duna vízhozama tekinthető állandónak (MAROSI és SOMOGYI 1990). A szigetcsépi és a szigetszentmiklósi mintaterület körülbelül 15 km távolságra van egymástól. Mindkét láp a Duna egy-egy holtágrendszerében alakult ki. Szigetcsépen a lápok fele füzes, fele gyékényes-tőzgepáfrányos. Ismerünk még néhány nádas és egy tőzegmohás úszólápot is. Az itteni lápok talaja jóval vékonyabb, mint a Velencei-tavon levőeké, mivel a Ráckevei Duna-ág úszólápjai fiatalabbak (BALOGH ex. verb.). Egyes helyeken tovább vékonyodik a láptalaj, amiért a vegyszerek oldó hatása felelős. A jelenséget a szigetbecsei holtágból SZABÓ (1999) írta le. Az egyik holtágban még olyan úszólápot találtunk, amelyik teljesen benőtte a víz felszínét (azaz egyik parttól a másikig ér) és a belső lápszem körül szegélyvegetáció tenyészett. Az általunk vizsgált szigetszentmiklósi holtágakban mára már csak nádas úszólápok maradtak meg. Tőzgepáfrányt nem találtunk, és fenyegető a leülés veszélye is.

Mintavétel és adatfeldolgozás

Mintavétel

2000 júniusától augusztusig a három területen összesen 101 cönológiai felvételt készítettünk, százalékos borítábecslés alkalmazásával. Ebből 31 készült Ingón, 41 a Velencei-tavon és 29 a Ráckevei Duna-ágban. Ez utóbbiak közül 4 szigetszentmiklóson készült. Százalékos borítábecslést alkalmaztunk, a fajonkénti talajra vetített borítást alapul véve (mind az edényes növények, mind a mohák, illetve a Velencei-tavon előforduló *Chara* zöldmoszat-genus figyelembevételével). Emellett rögzítettük a szabad talajfelszín, a szabad vízfelület illetve az avarborítás százalékos értékét is. A fajok megnevezésekor „A Magyarországi edényes flóra határozója” (SIMON 2000) nomenklatúráját követtük.

Mind a korábbi kutatások (BALOGH 1983, JOBBÁGY et al. 1985), mind saját tapasztalataink a 25 m²-es kvadrátméret mellett szóltak. Általában 5x5 méteres kvadrátokkal dolgoztunk, de néhány speciális élőhely esetén erről terepi kényszerek miatt le kellett mondanunk. Szegélytársulásokat 25x1 méteres sávban mintavételeztünk, mert ennél nagyobb szélesség esetén már úszólápi nádas is bekerült volna a felvételbe, megváltoztatva ezzel a jellemző borításarányokat. Problémát okozott az ingói iszaptársulások felvétele, amelyekre 25 m²-nél kisebb foltméret jellemző, emiatt itt 2x2 méteres kvadrátokat vetünk fel. A terepbjárás során mindhárom területet figyelembe véve a priori vegetációtípusokat elkülönítettük. Az elkülönítést a korábban leírt társulásokra alapoztuk (BALOGH 1983), de ennél sokkal durvább besorolást készítettünk, úgy, hogy a kapott foltok fizionómiailag is jól elkülönüljenek. A főbb elkülönítő elemek a domináns fajok voltak, az alsóbb kategóriák esetén figyelembe vettük a folt elhelyezkedését és a jellemző fajokat is (1. táblázat). A legfontosabb elkülönített típusok: nádas; tőzgepáfrányos (*Thelypteris palustris*-szal); gyékényes (*Typha angustifolia*-val); iszapnövényzet; ruderalis jellegű vegetáció, ennek két lényeges altípusa: a „farkasfogas” (*Bidens cernuus*) és az előzőnek sásokat is tartalmazó változata: „sásos”; füzes. Típusonként és területenként (amennyiben voltak megfelelő méretű foltok) legalább 5 felvétel készült. A mintavételi helyeket úgy választottuk ki, hogy az adott a priori vegetációtípus állapotára az adott lápon jellemzőek legyenek, szubjektíven, de nem az ideális állapotú foltokat keresve. Ingó esetén minden szigetreszleten készült felvétel. A terebi tájékozódást a Kis-Balatonról készült 1999. évi légifotó (Földmérési és Távérzékelési Intézet, Budapest, 1:10000-es méretarány) segítette. Ez alapján az ingói területről áttekinthető vegetáció-térképet készítettünk (2. ábra), amelyen az a priori vegetációtípusoknak megfelelően elkülönítettünk el foltokat.



2. ábra. Vegetáció-térkép az ingói úszó szigetekről. 1: farkasfogas vegetáció (*Bidens cernuus*-szal),

2: magassásos, 3: gyékényes, 4: füzes, 5: iszapnövényzet, 6: nyílt víz, 7: legyökerezett nádas

Figure 2. Vegetation map of the floating islands of Ingó (Kis-Balaton). A priori vegetation types: 1: *Bidens cernuus* dominated patches, 2: vegetation dominated by large sedges, 3: *Typha* bed on floating islands, 4: willow mire shrub, 5: amphibious communities on mud, 6: open water, 7: reeds rooted on the bed.

"Töltés": causeway, "Szivattyútelep": pump station

Az adatfeldolgozás során alkalmazott módszerek

Mindhárom terület esetében elkészítettük egyes cönológiai-ökológiai mutatók: a Raunkier-féle életformák, a Borhidi-féle szociális magatartási típusok, illetve nitrogén-igény relatív értékszámainak, a Zólyomi-féle talajigény-talajreakcióértékek (a mutatók forrása: Flóra adatbázis, HORVÁTH et al. 1995); a Simon-féle cönológiai viselkedés kategóriái (cönokarakter) eloszlását (SIMON 2000), csoporttömeg-eloszlását (JAKUCS 1981).

Az előforduló életformák közül a geophyton (G) és a vízi évelő (HH) kategóriát összevontuk, mert ezek lápi körülmények között azonos jelentésűek, illetve az áttekinthetőség kedvéért az összes fűszárú csoportot (M, MM és MM-M) egyesítettük. A cönokarakterek kiértékelésekor összevont kategóriákat is használtunk: ruderalis (*Bidentetalia*, *Chenopodietea*), magassásos (*Magnocaricetalia*), iszapnövényzet (*Nanocyperetalia*), láprét (*Molinio-Juncetea*), láperdő (*Alnetea*), nádas (*Phragmitetalia*, *Salicion cinereae*), hínár-vegetáció (*Lemnetea*), gyom (*Artemisietalia*, *Calystegietalia*). Statisztikai próbákat nem végeztünk, mivel ezek egyik alapfeltétele az, hogy egymástól független adatok álljanak rendelkezésre. Az alkalmazott preferenciális mintavétel során a függetlenség sérült.

A felvételek kvantitatív összehasonlítását ordinációs módszerrel végeztük (Syn-tax 5.3 programcsomag, PODANI 1993). A választható módszerek közül a korrespondencia-analízist (symmetric weighting standardizálással) használtuk, mivel ez a módszer különösen alkalmas a felvételek és a fajok kölcsönös megfeleltetésére és ennek révén háttérgradiensek kimutatására (PODANI 1997). A módszer mellett szólt az is, hogy a fajokat és a felvételeket együtt ordinálja, de a hasonló tulajdonságú főkomponens-analízissel szemben kevésbé súlyoz a domináns fajokra. Felvételeink feldolgozásakor ez fontos szempont volt, hiszen a megjelenő kevés faj mellett mindenütt jelenlévő domináns fajok (nád, fűz) szerepének további felerősítése nem lett volna hasznos. Az ordináció interpretációja során a felvételek homogenitását vizsgáltuk, és a tapasztalt inhomogenitást (csoportok elkülönülését) értékeltük ki. Az analízist mind a bináris, mind a borításszázalékos adatsorra elvégeztük.

Eredmények

Áttekintő vegetáció-térkép ismertetése, a florisztikai összetétel értékelése

Az ingói térképen (2. ábra) jól látszik, hogy az újonnan feljött szigetek összefüggnek a vízben álló, még fel nem szakadt nádasokkal. A kapcsoló elem valószínűleg nádrizóma-szövedék, de elképzelhető, hogy ahol vannak, ott a vízbe fulladt füzek ágai, gyökerei is ilyen szerepet játszanak. A friss szigetek növényzete általában ruderalis jellegű. Többnyire farkasfogas típusú (1. táblázat), azaz *Bidens cernuus* uralja, de sok helyütt – általában az idősebb részeken – a sásborítás is jelentős. A szabad iszapfelszínek kis területűek (hiszen 2000 száraz év volt és újabb szigetek nem jöttek fel), így kis területen van iszapvegetáció. Egy folton füzes is található, emellett fiatal hamvas füzek (*Salix cinerea*) minden idősebb szigeten vannak. Ingón a nyílt víz felől (az úszó részen keresztül) a belső nádast (ami nem úszik) nem tudjuk megközelíteni, mert a nádfront előtt árokszerűen lebukik a talaj, és sokszor maga a víz is látszik.

Felvételeinkben 77 növényfaj (lásd felvételek a függelékben) fordult elő, a vizsgált társulások fajszegénynek bizonyultak. Egyformán kevés a páronkénti közös fajok száma.

1. táblázat

Table 1

A fiziognómiai alapon elkülönített a priori vegetációtípusok

A priori vegetation types distinguished on the basis of physiognomic differences

(1) Place of occurrence; (2) Type; (3) Subtype; (4) Dominating species; (5) Characteristic species

Előfordulás (1)	Típus (2)	Altípus (3)	Domináns faj (4)	Jellemző faj (5)
Velencei-tó, Ráckevei Dunaág	Nádas	gyomosodó nádas	<i>Phragmites australis</i>	<i>Solanum dulcamara</i> , <i>Eupatorium cannabinum</i>
		Erodált nádas	<i>Phragmites australis</i>	<i>Typha angustifolia</i>
		Zárt, homogén nádas	<i>Phragmites australis</i>	Nincs más faj
Velencei-tó, Ráckevei Dunaág	Tőzegráfrányos		<i>Thelypteris palustris</i>	Más jellemzőt nem választottunk
Velencei-tó, Ráckevei Dunaág	Szegély	„Édes” víz szélén		<i>Carex pseudocyperus</i> , <i>Carex appropinquata</i> , esetleg <i>Cladium mariscus</i>
		Szikes víz szélén	<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Triglochin maritimus</i>
Ráckevei Dunaág	Tőzegmohás		<i>Sphagnum fimbriatum</i>	<i>Sphagnum fallax</i> , <i>Sphagnum squarrosum</i>
Mindhárom helyen Ingó	Gyékényes Redurális társulás	Farkasfogas Sásos	<i>Typha angustifolia</i>	<i>Utricularia</i> spp.
			<i>Bidens cernuus</i> , <i>Rumex maritimus</i> Az előző csoport valamely faja	<i>Chenopodium ficifolium</i> <i>Carex pseudocyperus</i> , <i>Carex elata</i> , <i>Carex riparia</i>
Mindhárom helyen	Füzes		<i>Salix cinerea</i>	Más jellemzőt nem választottunk

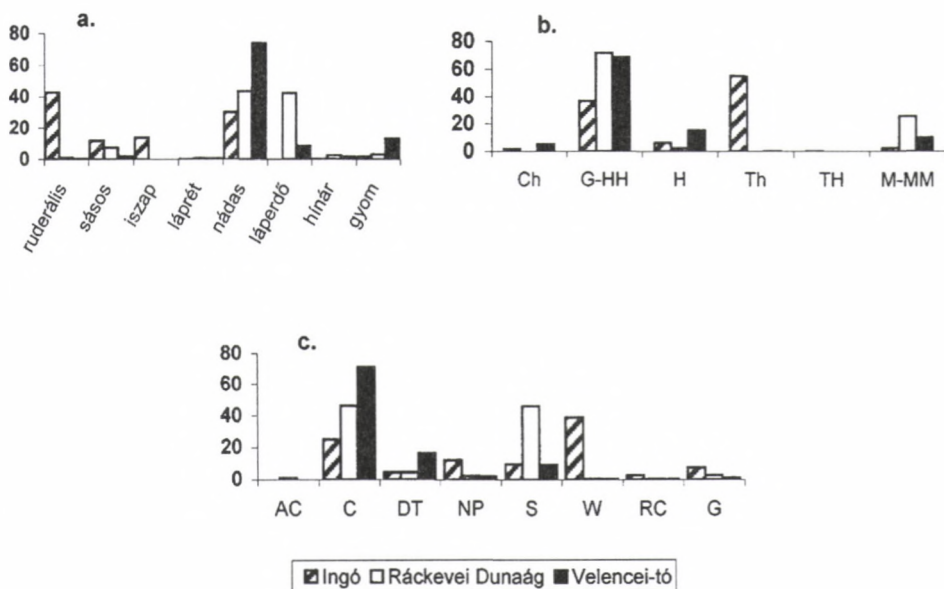
A mindhárom területen megtalálható fajok a nádas jellegzetes növényei közül kerülnek ki (*Lysimachia vulgaris*, *Calystegia sepium*). Találunk néhány olyan lápi specialista növényt, ami mindhárom területen előfordul (*Carex pseudocyperus*, *Salix cinerea*), nagyon kevés közös specialista fajt találunk azonban a két idősebb lápon (pl. *Thelypteris palustris*).

A három terület összehasonlítása a cönológiai-ökológiai mutatók alapján

A cönológiai-ökológiai mutatók alapján elkészítettük a már említett fajcsoportokra vonatkozó spektrumokat, amelyek az összehasonítás alapját képezik (3a és 3b ábra).

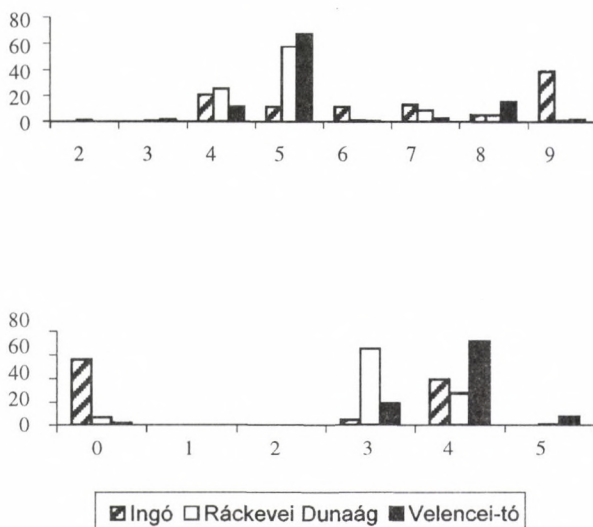
Az életformaspektrumra általánosan jellemző, hogy mindenütt a vízi évelők találhatók meg a legnagyobb számban. Ingón jelentős az egyévesek aránya. A Ráckevei Duna-ág sajátossága, hogy jóval nagyobb a fás szárú fajok száma és tömegessége, mint a másik két területen.

A cönokarakterek eloszlását vizsgálva, feltűnő a nádas-fajok nagy aránya. Ingón csak a ruderalis fajok csoporttömege nagyobb, emellett csak itt van iszapnövényzet. A láperdő-fajok Szigetcsépen emelkednek ki a legjobban, de a Velencei-tavon is számottevőek. A magasságok aránya Ingón a legnagyobb.



3a. ábra. Az ökológiai és cönológiai mutatók spektrumai. Jelmagyarázat: Simon-féle cönokarakterek (a) esetén: ruderalis: Bidentetalia & Chenopodietea, sásos: Magnocaricion, iszap: Nanocyperetalia, lápérő: Molinio-Juncetea, nádas: Phragmitetalia & Salicion cinereae, lápérő: Alnetea, hínár-fajok: Lemnetaea, gyom: Artemisietalia & Calystegietalia. A Raunkier-féle életformák (b) ábráján: Ch: chamaephyta, G-HH: vízi évelők [az élőhely jellege miatt a két kategória összevonható], H: hemikryptophyta, Th: therophyta [egyéves], TH: hemitherophyta, M-MM: phanerophyta [fásszárú]. A Borhidi-féle szociális magatartástípusok (c): AC: agresszív kompetítorok, C: természetes kompetítorok, DT: zavarástűrők, NP: természetes pionírok, S: specialisták, W: honos gyomfajok, RC: honos ruderalis kompetítorok, G: generalisták

Figure 3a. Spectra of the ecological and coenological functional groups. Explanation: (a) coenocharacters of Simon, (b) Raunkier's life-form categories, (c) Borhidi's system on social behavior types.



3b. ábra. Az ökológiai és cönológiai mutatók spektrumai. Jelmagyarázat: Borhidi-féle nitrogén-igény (a) relatív értékeinek csoporttömeg szerinti eloszlásának ábráján a számok 1-től 9-ig terjedő skálán növekvő nitrogén-igényt jeleznek. A Zólyomi-féle talajreakció-értékek (b) esetében a számok jelentése: 0: nem jellemző, 1: savanyú talajokon fordul elő, 2: gyengén savanyú talajokon fordul elő, 3: semleges talajokon fordul elő, 4: enyhén meszes talajokon fordul elő, 5: meszes, bázikus talajokon fordul elő. Forrás: Flóra adatbázis, HORVÁTH et al. 1995

Figure 3b. Spectra of the ecological and coenological functional groups. Explanation: Borhidi's nitrogen scales, (a) Zólyomi's acidity scales, (b) See also Flora Database: HORVÁTH et al. 1995.

A Borhidi-féle szociális magatartástípusok alapján az idős lápokban a természetes kompetitorok aránya a legnagyobb. Ingón ezzel szemben a honos gyomfajok dominálnak, emellett egyedül itt jelentős a természetes pionír kategória csoporttömege. A Ráckevei Duna-ágban találjuk a legtöbb specialista fajt, a Velencei tavon pedig a legtöbb degradációtűrő növényt.

A várakozásoknak megfelelően Ingón extrém magas nitrogén-igényű növényeket találunk. A Velencei-tóra a mezotróf élőhelyet kedvelő növények jellemzőek, míg a Ráckevei Duna-ágban élnek a legkevésbé tápanyagigényes fajok. A talajreakció-értékek eloszlásában azt tapasztaltuk, hogy az egyes lápokon egyöntetűen hiányoznak az acidofil növények. Az ingói fajok többnyire közömbösek a talaj-pH-val szemben, illetve kisebb részben enyhén meszes talajt igénylők. A Ráckevei Duna-ágban a legtöbb faj semleges talajigényű, míg a Velencei-tavon a csoporttömeg nagy részét az enyhén meszes talajt jelző növények adják.

Az elemzések legfontosabb eredményeit táblázatba foglaltuk (2. táblázat): az egyes elemzések eredményei alapján azokat a fajcsoportokat jelenítettük meg a táblázatban, amelyekben a három terület nem volt egységes. Az áttekinthetőség kedvéért az egyes eredményekből levont következtetéseket is feltüntettük.

2. táblázat
Table 2

A cönológiai-ökológiai mutatók alapján végzett elemzések eredményei
Results of classical coenological and ecological analysis

Elemzés	Ingó	Ráckevei Dunaág	Velencei-tó	Következtetés
Raunkier-féle életformák	Egyévesek és vízi évelők	Vízi évelők		Korai szukcessziós állapot Ingón
Borhidi-féle nitrogén-igény relatív értékei	Nitrofil fajok	Mezofil fajok		Trofitási különbség
Zólyomi-féle talajreakció-értékek	Indifferens fajok	Semleges talajokon előforduló fajok	Enyhén meszes talajokon előforduló	A várt acidofil fajok hiánya
Borhidi-féle szociális magatartásformák	Honos gyomok term. kompetítorok	Term. kompetítorok speciálisták	Természetes kompetítorok	Korai szukcessziós állapot Ingón
Simon-féle cönokarakterek	Ruderális és nádas-fajok	Nádas- és láperdei fajok	Nádas-fajok	

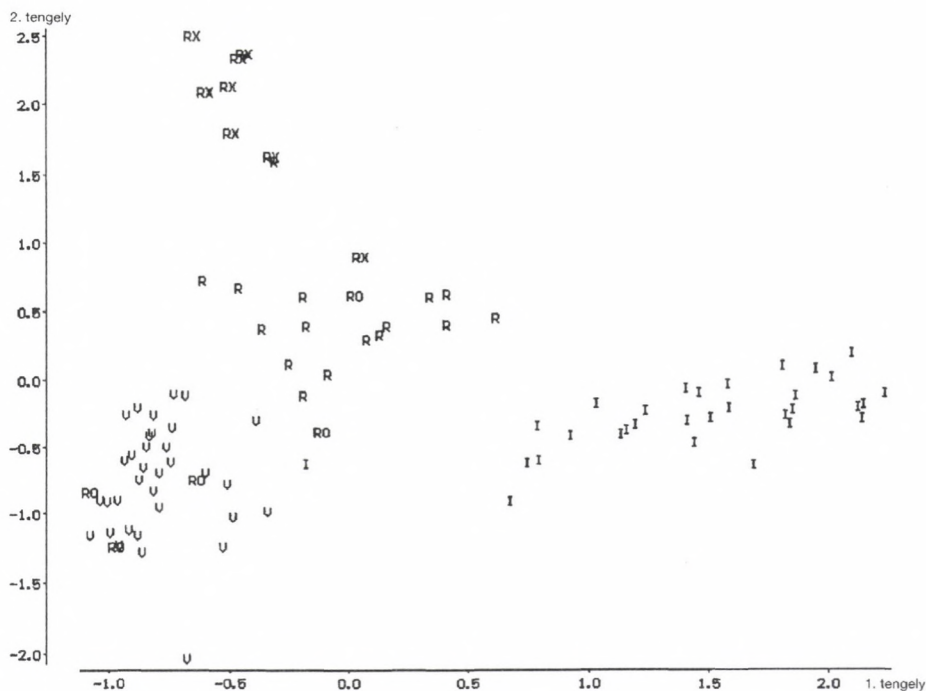
Az ordinációs vizsgálatok eredményei

A felvételekből képzett bináris (prezencia-abszencia) adatok korrespondancia-analízise eredményeképp (4. ábra) az ordinációs térben 4 csoport különült el. Az első az ingói felvételeket tartalmazza (az úszó nádasfoltot kivéve), melyek élesen elkülönültek, a második a Ráckevei Duna-ágból származó tőzegmohás felvételeket, a harmadik a Ráckevei Duna-ágból származó egyéb mintákat, a negyedik a Velencei-tavon felvett mintákat tartalmazza. Ez utóbbi két csoport kevésbé különült el, a velencei-tavi felvételek és az összes nádas egy csoportot képezett.

A borításadatok analízise a vegetáció-típusok elkülönülését adta eredményül. A legtöbb a priori kategória itt is elkülönült. Egyáltalán nem különült azonban el a tőzegpáfrányos vegetáció-típusnak megfelelő csoport. Az ordinációs tér kétdimenziós leképezésén a patkó-jelenséggel (PODANI 1997) rokonítható V alak jelent meg (5. ábra). Az e mentén elkülönült folttípusok a V bal szárától (amely irányban való eltávolodásért a biplot alapján a *Salix cinerea* és a *Thelypteris palustris* felelős) indulva: tőzegmohás, tőzegpáfrányos füzesek és homogén tőzegpáfrányosok, erodált nádasok és gyékényesek (részben keveredve az előzővel), egyéb nádasok, „sokéves” (kb. 3 éves) ingói szigetek, farkasfogasok (*Bidens cernuus* uralta foltok), iszaposok.

Megvitatás

Vizsgálataink során a három terület között jelentős különbséget találtunk. Ezek a különbségek azonban épp arra mutatnak rá, hogy Ingó feltehetően korai szukcessziós állapotot képvisel. Erre utal az, hogy Ingón nagy az egyévesek, hazai gyomok, természetes pionírok és zavarástűrők, *Bidentetalia*- és *Nanocyperon*-fajok aránya. Hiszen a korai

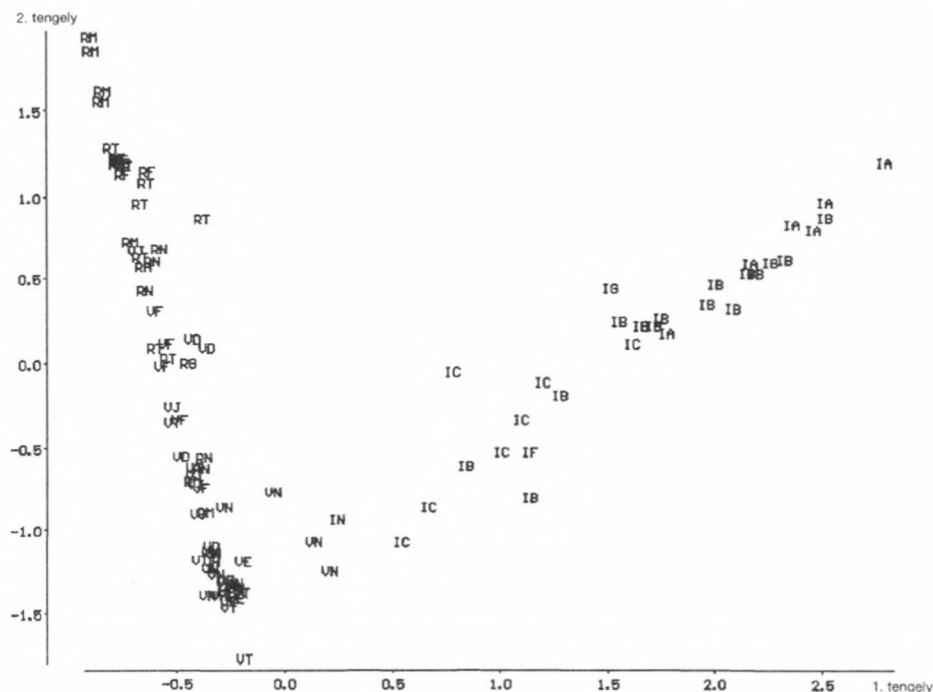


4. ábra. A bináris adatok ordinációjának eredménye. (I: Ingó, V: Velencei-tó, Ráckevei Duna-ágból származó felvételek: RX: tozegtó, RO: nádas, R egyéb. Az utóbbi felvételek szétválasztását az indokolta, hogy a másik két élőhelyen szemben, a Ráckevei Dunaág felvételei több csoportba különültek.)

Figure 4. The result of the ordination of the binary data. (I: Ingó, V: Velencei-tó, samples from Ráckevei Duna-ág: RM: transition mire, RO: reeds, R: other samples. The reason for distinguishing among the samples originating from Ráckevei Duna-ág was that these data didn't form one group, while the others did.)

szukcessziós állapotokra jellemző, hogy természetes pionírok uralják a vegetációt. Ezek sokszor egyéves (de mindig jól terjedő: r-szelektív) fajok (PRÉCSÉNYI 1981). Másodlagos szukcesszió esetén jellemző a gyomfajok jelenléte is, különösen, ha a szabad talajfelszín nitrogénben gazdag. Korai stádium jele lehet, hogy sok a talajreakcióval szemben közömbös és a zavarástűrő növény. Ellenben nincs kapcsolatban a fiatal korral az, hogy sok a nitrofil faj, ez inkább a guanó számlájára írható. A frissen feljött szigetek ugyanis kitűnő fészkelőterületek a vízimadarak számára. Egyes fajok az elpusztult (és még kiálló) nádtorzsákra, mások az élő sászsombokokra raknak fészket. A növényzet záródásával egyre csökken a fészkelőfelület és ezzel a „trágyázottság” is. A fészkelés valószínűleg lassítja a szukcessziót, de nem állítja meg, hiszen már most is találni olyan befűződött foltot, amelyik „túlélte” a fészkeléssel terhelt fázist.

Az egyéves növények használják ki legelőbb a szabad betelepülési felület adta lehetőségeket, de emellett annak is ők élvezik előnyét, hogy a gyakori vízszint-ingadozások miatt le-leülő szigetek időnként előnti a víz, ezzel újra letisztítva számukra a felületet. A szabad betelepülési felület feltehetően kedvező a *Magnocaricion*-fajok számára is, melyek propagulumai bőségesek, de az is elképzelhető, hogy az eredeti nádszövedékek a szigetképződés során életképes sásrizómák jöttek fel a víz felszínére. Ezek lehetnek magyarázatok arra, hogy Ingón a terület gyomosságához képest nagy a borításuk.



5. ábra. A borítás-adatok alapján végzett ordináció eredménye. (Felvételek Ingórol: IB: *Bidens*-es, IA: iszaptársulás, IN: nádas, IF: füzes, IG: gyékényes, IC: sásos. Felvételek a Velencei-tóról: VN: gyomosodó nádas, VH: „édes” szegély, VD: erodált nádas, VE: homogén zárt nádas, VT: tozegráfrányos, VF: füzes, VJ: szikes szegély. Felvételek a Ráckevei Dunaágból: RM: tőzegmohás, RT: tozegráfrányos, RF: füzes, RH: „édes” szegély, RN: nádas, RH: „édes” szegély, RG: gyékényes, RF: füzes)

Figure 5. The result of the ordination of species cover data. (Samples from Ingó: IB: *Bidens cernuus* dominated patches, IA: amphibious communities on mud, IN: reeds, IF: fűzes, IG: *Typha* bed, IC: vegetation dominated by large sedges. Samples from Velencei-tó: VN: weedy reeds, VH: soft water edge vegetation, VD: reeds on eroded floating mats, VE: homogeneous reeds, VT: mire with *Thelypteris palustris*, VF: willow mire shrub, VJ: hard water edge vegetation. Samples from Ráckevei Duna-ág: RM: transition mire, RT: mire with *Thelypteris palustris*, RN: reeds, RH: soft water edge vegetation, RG: *Typha* beds, RF: willow mire shrub.)

Fontos közös bélyeg az idősebb úszólápokon, hogy szociális magatartás tekintetében a természetes kompetítorok uralják a vegetációt, bizonyítva ezzel, hogy beállt társulások borítják őket. Sok tekintetben azonban ezek sem egységesek. Erre utal az, hogy a Ráckevei Duna-ágban sokkal nagyobb a lápi-lápréti specialista fajok (pl.: *Epipactis palustris*, *Utricularia bremii*) aránya (ez elsősorban a szigetcsépi részekre igaz), amit a különböző holtágak nyújtotta élőhelymozaik tesz lehetővé, és ami valószínűsíti, hogy a Ráckevei Duna holtágaiban lévők a Velencei-tó úszólápjainál jobb állapotban vannak. A velencei-tavi degradációra utal az is, hogy ott nagyobb a zavarástűrők és nem *Bidentetalia*-gyomok aránya. Az is a Ráckevei Duna-ág úszólápjainak jobb állapotát jelzi, hogy itt inkább semleges talajt igénylő fajok élnek, míg a másik nagy lápon az enyhén meszes talajt igénylő fajok vannak többségben. A váratlan eredmény – hogy savanyú talajon élő fajok nincsenek ezeken a lápokon – annak lehet következménye, hogy a két idősebb láp az utóbbi években elvesztette acidofil jellegét, és kipusztultak rajta a savanyúságjelző fajok, azok tudtak csak túlélni, amelyek bár elviselik a savas

talajt, a bázikus talajon is megélnek. Ha a tőzegmohákat is figyelembe vesszük, akkor azt mondhatjuk, hogy a Ráckevei Duna-ág lápjai részlegesen megőrizték acidofil karakterüket. A mohákon kívül azonban még itt sincs egy faj sem, amelyik savanyúságjelző lenne, igaz a három területet nézve itt él a legtöbb semleges talajt igénylő faj. A Velencei-tó úszólápjai évtizedek óta szikesednek, és ez megmutatkozik abban is, hogy fajkészletük nagyrészt enyhén meszes talajt igénylő fajokból áll. Megtévesztő volna a két idősebb láp életforma-tömegességének közvetlen összehasonlítása. Az, hogy látszólag a Ráckevei Duna-ágban sokkal több a fásszárú, abból adódik, hogy a Velencei-tó láperdeinek egy része nehezen megközelíthető, és így csak a minimális (5) felvétélhez szükséges erdőben készítettünk felvételeket.

Meg kell jegyezni, hogy a Velencei-tónak is vannak jobb állapotú részei. Sőt az utóbbi években bízató regenerációs folyamatok indultak be (szegélytársulások, *Liparis loeselii* újbóli megjelenése). Erre a lápterületre az jellemző, hogy igen leromlott és nagyon szép állományok egyaránt találhatók rajta, ha az utóbbiak kis méretűek is. A legjobban talán a nitrogén-igény eloszlása tükrözi ezt, amely többségében mezotróf fajok jelenlétét jelzi, és emellett második leggyakoribbként a trágyázott talajok nitrogénjelző növényeit tünteti fel. Nyilvánvaló, hogy a két fajcsoport nem egymás mellett él.

A fajkompozíciós eltéréseknek a lehetőségekhez képest objektív kimutatását bináris adatok ordinációja teszi lehetővé. Az eredmények alapján a nádasok közös fajkészlete hangsúlyos, valamint, hogy Ingó, Szigetcsép tőzegpáfrányos és füzes holtágai, illetve az egy tőzegmohás holtág speciális fajkészlettel rendelkezik. A velencei-tavi felvételek kivétel nélkül a nádas csoport fajkészletéből tartalmaznak fajokat, akkor is, ha épp füzes foltban vagyunk.

Az előzetesen megállapított kategóriák (1. táblázat) tesztelésére a borítás-adatok alapján végzett ordináció adott lehetőséget. Az eredeti kategóriák közül a tőzegpáfrányos, a szegélytársulások és a nádasok belső felosztása bizonyult helytelennek. A tőzegpáfrányosok a füzesek és a nádasok közé kerültek, az egyes nádas-típusok részben egybeolvadtak, a szegélyek szintén a nádasok között maradtak. Ezt a borítás-különbségeken kívül az is okozhatta, hogy a felvételek gradiensbe rendeződtek, és ezek a kategóriák ezt a rendeződést nem tükrözték. A gradiens létre a patkó-effektus hívta fel a figyelmünket. A felvételek és a típusok ismeretében a gradiens a talaj tápanyagtartalmát követi. Oligotróf végén a tőzegmohások állnak (ezt az irányt a hamvas fűz és a tőzegpáfrány magyarázza), közepén a nádasok helyezkednek el, eutróf végén pedig farkasfogas- (*Bidens cernuus* uralta) és iszaptársulások állnak (ezt az irányt a *Cyperus fuscus* magyarázza). Váratlan, hogy az erodált nádasok a gradiens tápanyagszegényebb felére kerültek. Ennek oka, hogy a feloldódás során a maradék tőzeg egyre kevésbé tudja ellátni a rajta lévő növényzetet. Új eredmény, hogy a füzesek tápanyagszegényebbnek bizonyultak a tőzegpáfrányos nádasoknál, emellett érdekes, hogy az idősebb (3 éves) ingói szigetek kevésbé eutrófak az újakhoz képest. Ezek szerint a csökkenő guanóterhelés és a növényzet tápanyagfelvételének hatása ilyen rövid idő alatt is megmutatkozik. Az, hogy a tápanyaggazdagság mentén rendeződtek a felvételek, azt jelenti, hogy a valóságban is ez a legfőbb limitáló tényező az úszólápi élőhelyeken. Ez a tapasztalat jól összeegyeztethető más szerzők azon véleményével, hogy a lápi vegetáció szerkezetének meghatározásában az egyik fő környezeti gradiens éppen a talaj tápanyagtartalma (RUPRECHT és BOTTA-DUKÁT 1999).

Az ingói szigetek eredete tekintetében annyiban lehetünk biztosak, hogy a területet

korábban borító nádas az elárasztás következtében pusztult ki, és a nádra a fő csapást az algatoxinok mérték (PLÓSZ 2000). A KBVR I. ütemén ma is tömeges algapopulációk élnek, és a toxinjukkal telített víz átjut (sőt csak ilyen víz jut át) a II. ütem területére, ezért a nádasok tovább pusztulnak. Kellő vízmagasság mellett pedig a helyükön úszó szigetek jelennek meg. Az úszó sziget anyagának eredete azonban kétséges. A vékony, szilárd, szubsztrát rizómaszövedék feljövételére utal (első hipotézis, miszerint a fiatal úszó szigetek és a korábbi úszólápok között nincs közvetlen kapcsolat), míg a híg iszap a talaj felett származhat a szétrohadt tőzegeből is (második hipotézis, miszerint a korábbi láptalaj szerves részét képezi a fiatal szigetek anyagának). A nádasokkal való összefüggés mindkét hipotézist alátámasztja, hiszen akár a leülés után a kiszáradás hatására nőtt nádas rizómaszövedéke, akár a korábbi láptalajban megmaradt nád- és fűgyökerek adják az összetartó erőt, az eredmény ugyanaz. A második hipotézis elfogadásához fel kell tennünk, hogy a korábbi láptalaj sohasem száradt ki teljesen, az eredeti tőzeg a levegőre kerülve ugyanis hamar elbomlott volna. A vajai tapasztalatok (VAS 1999) nagyon hasonlóak, ami ez utóbbi feltevést alátámasztja, hiszen ott iszapos tőzegréteg feljövételéről tudósítanak és a felszakadás módja rokonítható az Ingón megfigyelt jelenséggel. Végső bizonyítékot csak talajtani vizsgálatoktól remélhetnénk.

Munkánk és bejárásai tapasztalataink alapján felvázolható egy hipotetikus szukceszziós út, amely elvezethet az úszólápi vegetációhoz. Eszerint a másodlagos szukcesszió kiindulópontja a nyílt iszapfelszínen megjelenő iszapnövényzet, amely attól függően, hogy a felszakadt rizómaszövedék tartalmaz-e sásrizómákat sásos vagy farkasfogas vegetációtípusba mehet át. Egy farkasfogas folt sások betelepülésével alakulhatna át sásos folttá, amely a kezdeti stádiumoktól jelen lévő fűzcsemeték felnövekedésével füzesé (fűzláppá) alakulhatna át. Ez utóbbi gypszintjében pedig továbbra is sások dominálnának.

Nehéz azonban állást foglalni az úszóláp-regeneráció valós esélyeit illetően. Már a két referenciaterületen is kevés olyan jellemzőt találunk, ami egyrészt egységes, másrészt az úszólápokra nézve egyedi lenne. Valójában elég lápi jellemzőket találni, hiszen az úzás, mint kritérium adott. Esetünkben jó karakter a lápi specialista fajok jelenléte, mivel ezek az idősebb úszólápokra is jellemzők (legalább a tipikus részeken vő. Velencei-tó). Ez a feltétel Ingón is teljesül: *Salix cinerea*, *Carex pseudocyperus*, *Urtica kioviensis* nő a fiatal szigetekeken. Érdemes megvizsgálni, hogy a korábban idézett lápjellemzőket mennyiben találjuk meg. Tőzegképződés egyelőre nem folyik a legtöbb szigeten, és csak a sások megjelenésétől kezdve várható. Talajuk eredete azonban lehet tőzeg (amennyiben a második keletkezési hipotézis bizonyul igaznak). A hazai lápdefinícióknak alapkritériuma a tőzegfelhalmozás, és bár jelen van a tőzeg, a felhalmozás egyelőre nem valósul meg. Egyéb elterjedt kritériumok, mint az oxigénszegény víz és környezet viszont teljesül. A tőzegképződés egyelőre a fő tőzegképző növények (nád, sások, tőzegmohák BOROS 1964) hiánya miatt nem valósul meg. A sás- vagy nádborítás növekedésével ez várhatóan megindulna. Az eddigi tapasztalatok alapján (a legidősebb szigeten *Carex elata*-s füzeset találunk), és feltehetően a víz algatoxinokkal való telítettsége (PLÓSZ 2000) miatt nádas kialakulása az úszó szigetekeken nem várható, tehát csak sástőzeg képződésével számolhatunk a jövőben. Mivel a szigetek kétségtelenül úsznak, ha elfogadjuk, hogy lápok, akkor azt is elfogadjuk egyben, hogy úszólápok. Mivel növényzetükben sok a lápi specialista (amelyek egyben indikátorszervezetek is), talajuk tőzegetalaj és a tőzeg-felhalmozódás beindulása várható, az ehhez szükséges oxigénszegény talajviszo-

nyok feltehetően adottak, mindenképpen lápok előfutárainak kell tekintenünk ezeket a szigeteket, még akkor is, ha a jelen pillanatban esetleg nem is elé-gítik ki a láp fogal-mának szigorúan vett hazai kritériumait. Elmondhatjuk tehát, hogy valóban úszóláp-regeneráció indult meg Ingón, ami azonban a másodlagos szukcesszió kerülőútjai miatt lehetséges, hogy csak hosszú távon fog elérni a hajdanihoz hasonló állapotba.

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni BALOGH MÁRTONNAK és RÉDEI TAMÁSNAK a kutatás során nyújtott jelentős segítségüket. Köszönettel tartozom SZURDOKI ERZSÉBETNEK az adatfeldolgozásban nyújtott segítségével. NEKI, ÓDOR PÉTERNEK és PAPP BEÁTÁNAK köszönöm, hogy segítettek a felvételekben előforduló mohák meghatározásában. Köszönöm FEKETE GÁBORNAK, hogy ellátott hasznos tanácsokkal. BOTTA-DUKÁT ZOLTÁNNAK a statisztikai feldolgozáshoz adott tanácsaiért tartozom köszönettel. Halálával tartozom †PALKÓ SÁNDORNAK, a Balatonfelvidéki Nemzeti Park munkatársának, a terepi munka megszervezéséért. A terepmunkában nyújtott segítségét köszönöm NAGY ÁGNESNEK, ZENTAI KINGÁNAK ÉS BOTÁR ALEXÁNAK.

IRODALOM – REFERENCES

- ABÉRT L. 1996: A Kis-Balaton Vízüdelmi Rendszer kialakulása, jelentősége és aktuális kérdései. In: 2. Kis-Balaton Ankét. Összefoglaló értékelés a Kis-Balaton Védőrendszer 1991–1995 közötti kutatási eredményeiről (Szerk.: POMOGYI P.). Keszthely, pp. 659–661.
- BALOGH M. 1983: A Velencei-tó nyugati medencéjének úszólápjai, és hatásuk a tó vízminőségére. Kandidátusi értekezés. MTA Budapest, 110 pp.
- BALOGH M. 1991: Vízminőségi és ökológiai katasztrófa-állapot a Velencei-tavon. Kézirat, Budapest, 12 pp.
- BOROS Á. 1964: A tőzegmoha és a tőzegmohás lápok Magyarországon. *Vasi Szemle* 18: 53–68.
- HARKAY M. 1996: A Kis-Balaton rekonstrukció és környezeti hatásai. In: Évezredek üzenete a láp világából. (Régészeti kutatások a Kis-Balaton területén 1979–1992) (Szerk.: KÖLTŐ L., VÁNDOR L.). Magánkiadás: (Király I. Sz., Vándor L.). Kaposvár-Zalaegerszeg, 7–13 pp.
- HIBÁLY E. 1990: Vegetációs tanulmányok a Soroksári-Duna-ág úszólápjain. Szakdolgozat. Ho Si Minh Tanárképző Főiskola. Növénytan Tanszék, Eger, 20 pp.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHAUER T., LÓKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. 1995: Flóra adatbázis 1.2. MTA ÖBKI, Vácrátót, 267 pp.
- JAKUCS P.(1981): A társulások felvételezése, a társulástabella készítése. In: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (Szerk.: HORTOBÁGYI T., SIMON T.). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 199–202.
- JOBÁGY G., MATICSÁK J., RAJCSI K. 1985: Vegetációtanulmányok a Soroksári Duna-ág úszólápvilágában. Szakdolgozat. OPI Környezetvédelmi és Nevelési csoport, Budapest, 48 pp.
- KOVÁCS G. 1991: A Ráckevei /Soroksári/Duna-ág úszólápjainak hatása a víz bakteriológiai minőségére. Szakdolgozat, ELTE Tanárképző Főiskolai Kar, Budapest, 39 pp.
- LÁJER K. 1998: Bevezetés a magyarországi lápok vegetáció-ökológiájába. *Tilia* 6: 84–238.
- MAROSI S., SOMOGYI S. 1990: Magyarország kistájainak katasztere II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest, 1026 pp.
- PLÓSZ S. 2000: Kis-Balaton. Természetvédelmi helyzete. Problémák és igények. Összefoglalás és előterjesztés. Kézirat, Budapest, 5 pp.
- PODANI J. 1993: SYN-TAX-pc Computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. User's Guide. Scientia Kiadó, Budapest.
- PODANI J. 1997: Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeldolgozás rejtelmeibe. Scientia Kiadó, Budapest, 412 pp.
- PRÉCSÉNYI I. 1981: Növénytársulások struktúrája. In: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (Szerk.: HORTOBÁGYI T., SIMON T.). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 202–225.
- RUPRECHT E., BOTTA-DUKÁT Z. 1999: Talaj-növényzet kapcsolatok vizsgálata üde láprét-komplexekben. *Kitaibelia* 4 (2): 331–340.
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 892 pp.

- SONNEVEND I. 1996: A természetvédelem helyzete és lehetőségei az átalakuló Kis-Balatonon 1996-ban In: 2. Kis-Balaton Ankét. Összefoglaló értékelés a Kis-Balaton Védőrendszer 1991–1995 közötti kutatási eredményeiről (Szerk.: POMOGYI P.). Keszthely, pp. 641–658.
- SZABÓ B. 1999: Botanikai vizsgálat a Ráckeve-Soroksári Duna-ág szigetbecsei holtágának úszólápjain. Szakdolgozat. Eszterházi Károly Tanárképző Főiskola, Növénytan Tanszék, Eger, 47 pp.
- SZABÓ I., BOTTA-DUKÁT Z., SZEGLET P. 1997: A Kisbalaton Víztisztaságjavító Rendszer II. ütem természetvédelmi célú monitorozása. (Jelentés az 1996. évi kutatásokról). Kézirat Keszthely, 32 pp.
- SZABÓ I., BOTTA-DUKÁT Z., SZEGLET P. 1998: A vegetáció kis léptékű, korai változásainak jelentősége a Kis-Balaton természetvédelmi biológiai monitorozásában. *Természetvédelmi Közlemények* 7: 75–88.
- SZABÓ I., MÜLLER R. 2000: Keszthely története I. Castellum-Press, Zalaegerszeg, 140 pp.
- SZABÓ I., Szeglet P. 1993: A Kisbalaton Víztisztaságjavító Rendszer II. ütem természetvédelmi célú monitorozása. (Jelentés az 1993. évi kutatásokról a további munkák meghatározásával), Kézirat Keszthely, 35 pp.
- VAS M. 1999: Vízsztívtváltozások és fitocönológiai átalakulások a kállósemjéni Nagymohoson. *Kitaibelia* 4 (2): 247–260.
- ZÓLYOMI B. 1937: A Szigetköz növénytan kutatásának eredményei. *Bot. Köz.* 34: 169–192.

THE FLORA OF SECONDARILY DEVELOPED YOUNG FLOATING ISLANDS IN COMPARISON WITH THAT OF TWO HUNGARIAN FLOATING FENS

I. Somodi

Eötvös Loránd University, Department of Plant Taxonomy and Ecology, Budapest, Pázmány Péter sétány
1/C, H-1117, Hungary

Accepted: 10 January 2002

Keywords: Floating islands, Floating fens, Secondary succession, Kis-Balaton, Velencei-tó, Ráckevei Duna-ág

Since 1996 new floating islands have been appearing in the western part Kis-Balaton wetland area (named Ingó). In 2000 a vegetation map of this area was drawn and coenological relevés were taken on newly developed floating islands. These relevés were compared with other ones made on two elder floating fens (Velencei-tó and Ráckevei Duna-ág, Hungary) in the same period. During the comparison classical and numerical coenological methods have been used, in order to discover the similarities and dissimilarities of the three sites and to provide their ecological characterisation on the basis of non-floristic description. The results suggest that the three sites are greatly different from each other. In the flora of the young floating islands the proportions of the annual and nitrophilous species are high, while the successional mature patches characteristic on elder fens can be found only in small proportion. These results may be explicated by the young successional stage of the new floating islands. As a numerical method ordination (correspondence analysis) has been investigated. According to the result of ordination these fens appear to be regulated by the amount of nutrient in the soil, the various kinds of vegetation patches also segregated along its gradient. The presence of some mire-specialist species still points to the common conditions of the habitats in the three studied sites, and to the possibility of the regeneration of floating fens at Kis-Balaton.

Függelék – Appendix

Magyarázatot l. az összesített tabella végén a 70. oldalon.

A felvétel száma	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	
Vegétációtípus	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IA	IA	IA	IA	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IC	IB	F	IG	VN	VN	VN	VN	
avartörőfás szabad talajelszín nyílt víz	5	30	-	-	50	-	-	-	30	5	-	5	-	-	-	75	-	35	20	65	5	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	30	30
<i>Calligon cordifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Calligonella cuspidata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Drepanocladus aduncus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Hypomyrtia physodes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lophocolea bidentata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Marchantia polymorpha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pellia endivifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sphagnum squarrosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Acer campestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Angelica sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Aster</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Bidens cernuus</i>	5	40	85	10	0,1	80	70	80	8	10	60	50	50	20	40	0	40	-	40	-	-	-	10	2	40	15	0,1	1	60	5	0,1	-	-	-	
<i>Calamagrostis epigeios</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Calyptegia sepium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Carex acutiformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Carex appropinquata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Carex elata</i>	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	10	15	50	20	-	-	-	-	-	
<i>Carex pseudocyperus</i>	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	50	-	7	10	10	0,1	-	-	-	-	-	
<i>Carex riparia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1	-	20	-	-	-	-	-	-	-	20	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chara</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Chenopodium ficifolium</i>	50	1	0,1	1	-	0,1	-	0,1	-	10	-	-	-	5	-	-	0,1	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,1	-	5	-	-	-	-	-	
<i>Cirsium canum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cirsium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cladium mariscus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cyperus fuscus</i>	-	-	-	-	-	30	80	-	-	1	-	-	-	-	1	15	40	-	2	95	20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium hirsutum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Epilobium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Epilobium tetragonum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eupactis palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Frangula alnus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Gadium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lemna gibba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lindernia procumbens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Liparis loeselii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Menha aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Oenanthe aquatica</i>	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

[illegible]

A felvétel száma		35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Vegetációtípus		VN	VN	VN	VN	VN	VN	VH	VH	VH	VH	VH	VH	VN	VD	VD	VD	VD	VD	VE	VE	VE	VE	VE	VT	VT	VT	VT	VT	VF	VF	VF	VF	VF	VJ	VJ	
Periscaria lapathifolia Phragmites australis Populus alba Potentilla sp. Pulicaria vulgaris Quercus sp. Rorippa x armoracoides Rorippa palustris Rosa sp. Rumex hydrolapathum	Periscaria lapathifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Phragmites australis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Populus alba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Potentilla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Pulicaria vulgaris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Quercus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Rorippa x armoracoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Rorippa palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Rosa sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Rumex hydrolapathum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Rumex maritimus Salix cinerea Scirpus lacustris Scutellaria galericulata Stium latifolium Solanum dulcamara Solidago gigantea Sonchus oleraceus Stachys palustris Thelyperis palustris Triglochin maritimum Triplaspispermum inodorum	Rumex maritimus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Salix cinerea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Scirpus lacustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Scutellaria galericulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Stium latifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Solanum dulcamara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Solidago gigantea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Sonchus oleraceus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Stachys palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Thelyperis palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Typha angustifolia Typha latifolia Urtica dioica Urtica kioviensis Urticularia bremii Urticularia vulgaris Valeriana dioica Veronica angustalis-aquatica Wolffia arrhiza	Triglochin maritimum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Triplaspispermum inodorum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Tussilago farfara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Typha angustifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Typha latifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Urtica dioica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Urtica kioviensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Urticularia bremii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Urticularia vulgaris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Valeriana dioica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Wolffia angustalis-aquatica Wolffia arrhiza	Veronica angustalis-aquatica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Wolffia arrhiza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
fajszám		1	6	4	3	9	13	11	13	11	14	2	14	3	1	4	1	1	11	2	2	4	2	14	16	10	7	7	11	7	10	10	9	8	10	10	

A felvétel száma	70.	71.	72.	73.	74.	75.	76.	77.	78.	79.	80.	81.	82.	83.	84.	85.	86.	87.	88.	89.	90.	91.	92.	93.	94.	95.	96.	97.	98.	99.	100.	101.
Vegetációtípus	VJ	VJ	VJ	RM	RM	RM	RM	RM	RM	RM	RM	RG	RN	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RH	RN	RN	RN	RN
avartörzs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
szabad talajfelszín	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
nyílt víz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calligonum cordifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calligonella cuspidata</i>	-	-	-	-	-	-	10	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Drepanocladus aduncus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypogymnia physodes</i>	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lophocolea bidentata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Marchantia polymorpha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pellia endivifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum squarrosum</i>	-	-	-	-	-	-	3	90	50	40	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer campestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	70	2	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angelica sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aster sp.</i>	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bidens cernuus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calamagrostis epigeios</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cadystegia septium</i>	0,1	10	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex appropinquata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex elata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex riparia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chara sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium ficifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladium mariscus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyperus fuscus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium hirsutum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium tetragonum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eupatorium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Frangula alnus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gallium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lemna gibba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lindernia procumbens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Liparis loeselii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oenanthe aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

A felvétel száma	70.	71.	72.	73.	74.	75.	76.	77.	78.	79.	80.	81.	82.	83.	84.	85.	86.	87.	88.	89.	90.	91.	92.	93.	94.	95.	96.	97.	98.	99.	100.	101.
Vegetációtípus	VJ	VJ	VJ	RM	RM	RM	RM	RM	RM	RM	RG	RN	RN	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RT	RH	RN	RN	RN	RN
<i>Pericaria lapathifolia</i>	100	100	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	90	70	100
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pulicaria vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus</i> sp.	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rorippa x amoracioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rorippa palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosa</i> sp.	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex hydropathum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex maritimus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	-	85	80	30	80	50	80	-	-	-	20	-	-	-	-	-	5	-	70	50	90	70	50	90	10	-	-	-	-
<i>Scirpus lacustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stium latifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	5	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solidago gigantea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,1	0,1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thelypteris palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	30	10	90	90	90	95	100	90	90	97	100	100	60	50	100	95	30	20	-	-	-	-
<i>Triglochin maritimum</i>	2	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triplaspium inodorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tussilago farfara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Typha angustifolia</i>	5	0,1	0,1	-	-	-	1	-	0,1	70	1	40	10	0,1	-	-	-	70	15	5	-	-	-	-	-	5	-	2	-	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,1	20	10	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	0,1
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica kioviensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Utricularia bremii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Utricularia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Valeriana dioica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	-	-	-	10	1	0,1	5	0,1	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wolffia arrhiza</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
fajszám	9	9	9	14	10	8	12	12	7	13	7	6	10	5	1	2	5	5	3	2	3	3	6	5	5	7	9	10	4	6	5	5

Összesített tabella. Az egyes felvételek fejlécében az adott a priori vegetációtípus is fel van tüntetve. Felvételek Ingóról: IB: *Bidens*-es, IA: iszaptársulás, IN: nádas, IF: füzes, IG: gyékényes, IC: sásos. Felvételek a Velencei-tóról: VN: gyomosodó nádas, VH: „édes” szegély, VD: erodált nádas, VE: homogén zárt nádas, VT: tőzgapáfrányos, VF: füzes, VJ: szikes szegély. Felvételek a Ráckevei Dunaágból: RM: tőzegmohás, RT: tőzgapáfrányos, RF: füzes, RH: „édes” szegély, RN: nádas, RH: „édes” szegély, RG: gyékényes, RF: füzes. Synthetic table of the samples taken. The codes of the a priori vegetation types are also shown at the heading of the table. Samples from Ingó: IB: *Bidens cernuus* dominated patches, IA: amphibious communities on mud, IN: reeds, IF: füzes, IG: *Typha* bed, IC: vegetation dominated by large sedges. Samples from Velencei-tó: VN: weedy reeds, VH: soft water edge vegetation, VD: reeds on eroded floating mats, VE: homogeneous reeds, VT: mire with *Thelypteris palustris*, VF: willow mire shrub, VJ: hard water edge vegetation. Samples from Ráckevei Duna-ág: RM: transition mire, RT: mire with *Thelypteris palustris*, RN: reeds, RH: soft water edge vegetation, RG: *Typha* beds, RF: willow mire shrub.

A TAPOLCAFŐI- ÉS AZ ATTYAI-LÁPRÉT VEGETÁCIÓJA ÉS TERMÉSZETVÉDELMI PROBLÉMÁI (PÁPAI-BAKONYALJA)

BAUER NORBERT¹, BALOGH LAJOS² és KENYERES ZOLTÁN¹

¹Bakonyi Természettudományi Múzeum, 8420 Zirc, Rákóczi tér 1., Pf.: 36.;

²Savaria Múzeum, 9700 Szombathely, Kisfaludy u. 9., Pf.: 14.

Elfogadva: 2001. július 8.

Kulcsszavak: Bakonyalja, lápréti növénytársulások, vegetációtérkép, degradáció, *Solidago* spp.

Összefoglalás: A dolgozat a Pápai-Bakonyalja két értékes láprétkomplexumának aktuális vegetációját mutatja be, a lápréti társulások cönológiai felvételeinek bemutatásán és értékelésén keresztül. A felmérés alapján megállapítást nyer, hogy a terület legfontosabb florisztikai értékei a mai napig fennmaradtak, de egyes fajok populációinak hosszabb távú fenntartása a területen ható természetvédelmi problémák következtében átgondolt és rendszeres kezelést igényel. Elkészült a ma már védett területek aktuális vegetációtérképe. Szerzők külön fejezetben és részletesen tárgyalják az özöngyomok által okozott károkat, s bemutatásra kerül egy érdekes fajösszetételű gyomközösség (*Pulicaria dysenterica* – *Solidago gigantea* társulás), melynek – lokális jellege következtében – asszociáció értéke egyelőre bizonytalan. A láprétek sajnálatos érdekessége a *Solidago gigantea* és *S. canadensis* együttes előfordulása, melynek kapcsán a szerzők a teljesség igénye nélkül röviden áttekintik az elterjedésükre, cönológiájukra (és részben ökológiájukra) vonatkozó hazai ismereteket, majd jelen esettanulmány idevágó tapasztalatai alapján néhány következtetést vázolnak – jobbára azonban a probléma-felvetés szintjén maradván.

Bevezetés

A Bakonyalja Magyarországon a lápréti vegetáció tekintetében a leggazdagabb tájegységek közé tartozik. A természetföldrajzi tájbeosztás szerint a Bakony-vidék részét képező kistáj az Északi-Bakonyt patkóalakban övezi, dél-nyugati részén a Sümeg-Tapolcai-háttal (Déli-Bakony) érintkezik és 4 fő részre osztható: Pápai-Bakonyalja, Fenyőfői-Bakonyalja, Sári-Bakonyalja (ill. -dombság) és a Sokoró (Pannonhalmi-dombság). A terület növényföldrajzi szempontból különleges, melyre már RÉDL (1942) is rámutat: „*Bakonyalja átmenő flóráját a Praenoricum felé Devecser mellett a sárosfői erdő mutatja szépen, főként az Asphodelus albusnak óriási telepeivel, az itt kezdődő Callunetumaival.*”. A Bakonyicum, a Praeillyricum és az Arrabonicum találkozási sávján belül, Magyarország SOÓ REZSŐ és PÓCS TAMÁS által szerkesztett növényföldrajzi térképén (vö: PÓCS 1981) látható, hogy a fenyőfői homokvidék az Arrabonicumhoz, a Devecser–Nyirád környéki térség a Praeillyricumhoz (Saladiense) tartozik. A Magyarország növényföldrajzi beosztását bemutató térkép a Bakonyalja Pápa és Devecser közt húzódó keskeny sávját az Arrabonicum részeként jelöli, pedig flórájában itt is jelen vannak olyan növényföldrajzi szempontból jelentős taxonok mint a *Tamus communis*, *Primula vulgaris*, *Trollius europaeus*. Ezek is mutatják e térség kapcsolatát a „Transdanubicum” és a Praeillyricum felé. PÓCS (1981) a Bakonyalja növényföldrajzával kapcsolatban a Praeillyricum (Saladiense) mellett foglal

állást („... a Bakony északnyugati lábáig terjed.”), csak a fenyőfői homokvidéket a Kisalföldi-flórajáráshoz kapcsolja.

A Bakonyalja botanikai kutatásának gyökerei KITAIBEL PÁLig nyúlnak vissza, aki a fenyőfői erdefenyvesről, Tapolcafő környékéről készít feljegyzéseket (GOMBOCZ 1945). A XX. sz. első felében PILLITZ (1908), az *Allium suaveolens*-t megtaláló GÁYER és POLGÁR (1926), majd a Tapolcafői-forrás moháit leíró BOROS (1937) munkái előzik meg RÉDL (1942) nagy flóraművét. E monográfiában található a Bakonyalja növényföldrajzának és láprétjeinek addigi legrészletesebb bemutatása az elődök eredményeinek összegzésével, új fajok, illetve új előfordulások ismertetésével (*Lathyrus pannonicus*, *Allium suaveolens*). CSAPODY (1953), majd TALLÓS (1956) jelzi a *Trollius europaeus* előfordulását Tapolcafő mellől a „Kalapács-ér égerligetéből”. A Devecser és Pápa közti terület növényvilágára vonatkozóan TALLÓS (1954, 1959a, 1959b) tanulmányai a legjelentősebbek, *Iris spuria*, *Spiranthes spiralis*, *Allium suaveolens*, *Gentianella austriaca*, *Hemerocallis lilio-asphodelus* stb. adatok közlésével, melyek dél- és nyugat-dunántúli flóravidékek hatását jelzik.

A Bakonyalja részétjainak kutatottsága ma is aránytalanságokat mutat. A botanikai témájú publikációkat tekintve a Fenyőfői-homokvidék (SOÓ 1931, FÖLDVÁRY 1933, BORHIDI 1956, MAJER 1952, 1956, 1962, 1968, 1988; TALLÓS 1956, 1959a, 1959b; FEKETE et al. 1956) és a Nyírad környéki területek (SZODFRIDT és TALLÓS 1962, 1964a, 1964b, 1965, 1966, 1968, 1973; LÁJER 1997; MOLNÁR et al. 1996, 1997) a legismeretebbek, a Bakony-hegység északnyugati hegyláb felszínét alkotó Pápa környéki térség kevésbé feltárt. A Bakonyalja láprétjeiről, illetve közvetlenül a vizsgált területekről KOVÁCS (1962), majd LÁJER (1998) közöl néhány cönológiai felvételt.

A természetvédelem erősödésével párhuzamosan a Bakonyalja botanikai értékeire PAPP (1966), CSIBY és TÓTH (1981), NÉMETH és PEREGOVITS (1981), NÉMETH és SEREGÉLYES (1982) munkái is felhívták a figyelmet.

Fő célkitűzésünk a Pápai-Bakonyalja két értékes láprétje (Tapolcafői-láprét, Attyai-láprét) aktuális vegetációjának megismerése és feltérképezése volt. A felmérés további rész célkitűzése a korábban közölt értékes taxonok aktuális jelenlétének, ill. hiányának megállapítása, a vegetációs egységek – különösen a láprét-társulások – tabelláris anyagának elkészítése és a területen mutatkozó szukcessziós és degradációs folyamatok nyomon követése volt.

A munka eredményességéhez nagymértékben hozzájárult az a szerencsés körülmény, hogy az 1980-as évek közepétől a Bakonyalja természeti értékeit szíven viselő tanárok – TAKÁCS BÉLA, SZABÓ T. ATTILA, SZINETÁR CSABA és KOVÁTS NÓRA – segítségével, illetve témavezetésével jónéhány főiskolai TDK- és szakdolgozat is készült a Devecser és Pápa környéki láprétek növényzetére vonatkozóan (KÖVES et al. 1986; CZIGÁNY et al. 1987; LENGYEL 1988; MARTON és MIKLÓS 1988; SOMOGYI 1988; KÖVES 1989; VARGA 1989; MARTON J. 1990; HEGEDŰSNÉ SZABÓ 1991), valamint az, hogy TAKÁCS és VERESS (1987a, 1987b) elkészítette a Tapolcafői- és az Attyai-láprétek vegetációtérképét is.

Az 1990-es évek elején lezajlott tulajdonviszony-változások csak az esetek kis hányadában hoztak a területre nézve kedvező változásokat. A Tapolcafői-láprét TT és az Attyai- (Pápakovácsi-) láprét TT az 1997-ben megalakuló Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósága kezelésébe került.

Anyag és módszer

A Tapolcafői-láprét a Gyulamajori-patak és a Kalapács-ér összefolyásától keletre terül el, mintegy 13 ha-os területen (UTM: XN93; CEC: 8771). E jelenleg „rendezett” – 1 m-es medersüllyesztés és „kiegyenesítés” áldozatául esett vízfolyások egykori, feltöltődött, kiszáradt meanderei a kora-tavaszi magasabb vízállás idején még ma is felismerhetők. A láprét keleti részén, az országot közelében két kis „fakadó víz” (kis vízhozamú, szinte helyben el is szivárgó karsztforrás) ismerhető fel, de ezek nem képesek a mederrendezések következtében eltűnő vízhiány pótlására.

Az Attyai-láprét (= Attyapusztai-láprét, Pápakovácsi-láprét) Pápakovácsi településtől délnyugatra, mintegy 3 km-es távolságban elterülő közel 15 ha-os terület (UTM: XN83; CEC: 8771). A láprét vízutánpótlását kis vízhozamú, de többnyire állandó vízfolyások biztosítják, vizét az Asszonykai-patak vezeti el. A terület egyik legérdekesebb hidrológiai értéke a rét északkeleti részén feltörő néhány l/perc vízhozamú kis karsztforrás az Asszonykai-kút (Asszonykai-forrástavacská). A kristálytiszta és hideg vizű „kút” kb. 1x2 m-es, mintegy 20–30 cm mélységű medrében, látványos jelenség az ezüstszerű homok vízszivárgással párhuzamos ütemes – áramlásra utaló – mozgása. A vízben kis méretű kőzetcsiszolások is képződnek. Természetvédelmi szempontból jelentős, hogy a forrástavacskában a fürge cselle (*Phoxinus phoxinus*) kis populációja is él.

A láprétek geológiai szempontból a Bakonyalja oligomiocén kavicstakarójának mélyedéseiben kialakult karsztlápoknak tekinthetők. A rétek alatti vízzáró-réteg a kavicstakaróra települt alsó pannon kori anyag. A láprétek szegélyén mindkét helyen már mintegy 1 m-es mélységben megtalálható a kavics. A nedves részeken jelentkező vízfeltörések valószínűleg az agyagban is kimutatható tektonikai vonalak metszéspontjában áramolhatnak a felszínre.

Braun-Blanquet–Soó módszerrel, 2x2 m-es kvadrátok segítségével felvételezésre kerültek a két láprét vegetációs egységei (a nem lápi, lápréti társulásokról csak betekintésszerű, néhány felvétellel reprezentált mintavételezés történt), és elkészült a területek vegetációtérképe. A növénytársulások közül a legelterjedtebb lápi (*Juncetum subnodulosi*) és lápréti (*Succiso-Molinietum*) asszociációk felvételei részletesebb kiértékelésre kerültek. A Tapolcafői-láprét egy nagy kiterjedésű degradált foltján – ahol a szomszédos Bóta-kő kőbányájához a lánctalpas járművek rendszeresen ájtartak – egy érdekes, eddig nem jelzett gyomközösség cönológiai felvételezését is elvégeztük.

Dolgozatunkban a növényfajok megnevezésénél SIMON (2000), a társulások nevezéktanában BORHIDI és SANTA (1999) művét követtük. A felvételek statisztikai elemzése a Statistica 6.0 (StatSoft 1984–1997) és a DivOrd1.50 (TÓTHMÉRÉSZ 1993, 1997) számítógépes programcsomagok segítségével történt.

Eredmények

A vegetáció aktuális képe a vizsgált lápréteken

A cönológiai felvételek és a terepbejárások tapasztalatai alapján elkészítettük a területek vegetációtérképét (1. és 2. ábra). A térképen ábrázolható vegetációs egységek között a nagyobb kiterjedésű, homogén degradált foltok megjelenítésére is lehetőség nyílt. Az alábbiakban az ábrázolt foltok általános jellemzését mutatjuk be.

Zsombéksások (*Caricetum elatae* Koch 1926)

A Tapolcafői-lápréten kisebb folton figyelhető meg, de állománya nem tipikus, fajkészlete alapján az üde láprétek felé mutat átmenetet. A láprétszerű zsombékosok kialakulására LÁJER (2001) elméleti magyarázatot ad. Az Attyai-lápréten a réttől délnyugatra, az égeres sáv peremén is megtalálható.

Magassásosok (*Caricetum ripariae* Soó 1928, *Caricetum gracilis* Almqvist 1929, *Caricetum acutiformis* Egger 1933)

A tapolcafői területen, az égeres szegélyén ismerhetők fel a magassásosok több társulásának kisebb állományai. Az égeres szegélyében a *Caricetum ripariae* a jellemző, majd ez az üde lápréttel szomszédos részen *Caricetum acutiformis*, illetve *C. gracilis* foltokba megy át. Ezek jellegzetes kísérőfajai az *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Mentha longifolia*, *Lythrum salicaria*, *Solanum dulcamara*, de számos degradációra utaló elem, mint a *Solidago gigantea*, *Humulus lupulus* is egyre gyakoribb. Helyenként

az *Aster lanceolatus* s. l. kezdeti, agresszív inváziója is tapasztalható. A terület nyugati részén a *Caricetum ripariae* állományfoltok az égeres alá is benyomulnak. A Tapolcafői-lápréten a *Trollius europaeus* ma itt található meg legnagyobb egyedsűrűségben.

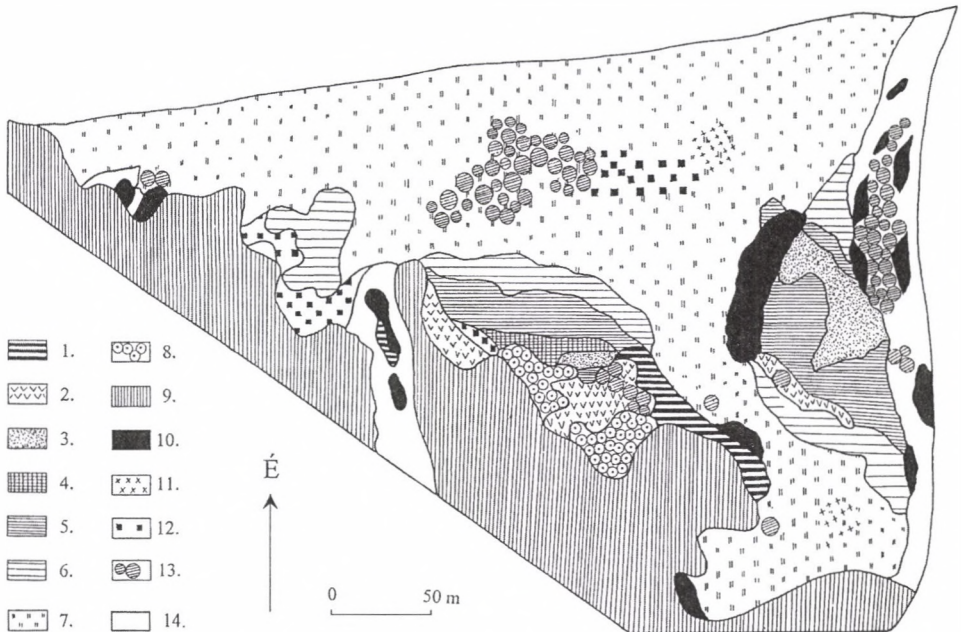
Az Attyai-láprét délnyugati csücskében, a fácánteleg szomszédságában találhatók magassásosok (*Caricetum ripariae* és *Caricetum gracilis*). (Ez a terület a vegetációtérképen kívül esik.) Gyakoribb fajai a *Lythrum salicaria*, *Phalaroides arundinacea*, *Cirsium arvense*, *Solidago gigantea*, *Agrostis alba*, *Phragmites australis* valamint kisebb *Salix alba*, *Salix cinerea* csoportok is tarkítják a gyepet.

Meszes forrásláp (*Carici lepidocarpae-Cratoneuretum filicini* Kovács et Felföldy 1960)

Az Attyai-lápréten a legkülönlegesebb társulás az Asszonykai-forrás körül és az azt levezető erecske mentén keskeny sávban megjelenő meszes talajú forrásláp (*Carici lepidocarpae-Cratoneuretum filicini*). Az egyre szűkülő területű forrástavacsákban a feltörő karsztvíz Ca^{2+} -ionokban való gazdagságát a kiváló mésztufa-képződmények is bizonyítják. A ritka asszociáció kis kiterjedésű állománya kékperjés-magaskórós átmeneti gyeppel érintkezik és a vízfolyás mentén a következő, kevert fajösszetétel jellemzi: *Carex lepidocarpa* 3; *Carex davalliana* 1; *Carex hostiana* 1; *Carex panicea* +; *Molinia hungarica* 2; *Juncus subnodulosus* 1; *Cirsium oleraceum* +; *Cirsium canum* 1; *Petasites hybridus* +; *Briza media* +; *Linum catharticum* +; *Selium carvifolia* 1; *Succisa pratensis* +; *Solidago gigantea* +; *Galium verum* +; *Taraxacum palustre* +; *Serratula tinctoria* 1.

Üde láprétek (*Juncetum subnodulosi* Koch 1926, *Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis* Allorge 1921)

A Tapolcafői-lápréten a legelterjedtebb üde láprét a *Juncetum subnodulosi* (1. táblázat: JST1–JST5) amelynek a terület nyugati részén nagyobb összefüggő állománya is megtalálható. Fajgazdagság tekintetében ez a társulás némileg elmarad a többi üde láprét-társulástól. Ez többek között a *Juncus subnodulosus* adott körülmények között (7,5-ös pH-jú, erős vízborítású, meszes forrás) mutatott erős kompetíciós képességének



1. ábra. A Tapolcafői-láprét vegetációtérképe (készítette: BAUER NORBERT és BALOGH LAJOS 1999)

1. Nádas, elnádásodott üde láprét; 2. Magassásos; 3. Üde láprét (*Juncetum subnodulosi*);
4. Üde láprét (*Schoenus nigricans*, *Sesleria uliginosa*); 5. Kiszáradó láprét (*Succisa-Molinietum hungaricae*);
6. Kiszáradó láprét (*deschamsietum* subass. ill. *Brachypodium pinnatum* polikormonokkal);
7. Kaszálórét; 8. Reketyefűzes; 9. Égerliget; 10. Magas aranyvesszős; 11. Mezei aszat tömegesen;
12. Siskanádas; 13. Kisebb facsoport, cserjés; 14. Vágásnövényzet

Figure 1. Vegetation map of the Tapolcafői fen

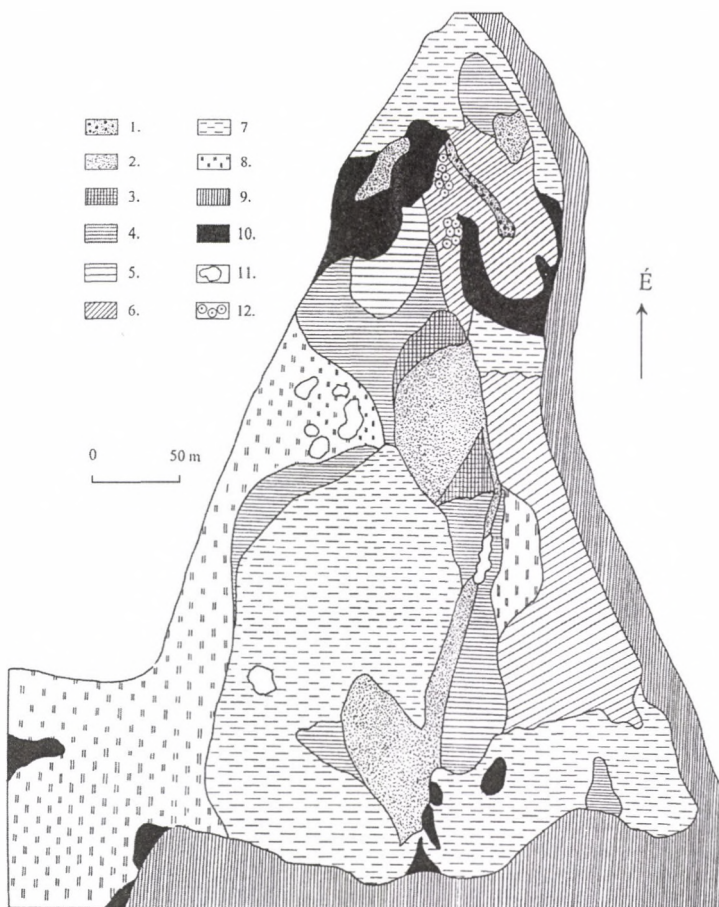
1. táblázat
Table 1

Juncetum subnodulosi (JST, JSA) és *Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis* (JSN) felvételek
Coenological samples of *Juncetum subnodulosi* (JST, JSA) and *Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis* (JSN)
associations

Felvétel helye	Tapolcafői-láprét (T), Attyai-láprét (A)											
Felvétel időpontja	1999. 06., 1999. 08.											
Felvette	BAUER NORBERT, BALOGH LAJOS											
Társulás	<i>Juncetum subnodulosi</i> (JS), <i>Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis</i> (JSN)											
Felvétel kódja	JST1	JST2	JST3	JST4	JST5	JSA1	JSA2	JSA3	JSA4	JSN1	JSN2	JSN3
Scheuzerio-Caricetea nigrae / Caricion davallianae												
<i>Carex davalliana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	1
<i>Epipactis palustris</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Schoenus nigricans</i>	-	-	-	-	-	2	-	1	-	4	4	3
Molinio-Arrhenatheretea / Molinetalia												
<i>Cirsium oleraceum</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Equisetum palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	+	-	-	-
<i>Molinia hungarica</i>	1	-	2	3	3	1	2	-	-	1	1	1
<i>Succisa pratensis</i>	-	-	+	+	1	-	-	-	-	-	-	-
Molinio-Arrhenatheretea / Molinion												
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1	+	-	1	2	1	1	1	-	1	+	1
<i>Juncus subnodulosus</i>	4	5	4	3	2	3	4	4-5	4-5	2	2	3
<i>Allium suaveolens</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	+	1	2	1
<i>Iris sibirica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Molinio-Arrhenatheretea												
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium canum</i>	-	-	1	1	2	1	1	1	-	-	-	-
<i>Cirsium rivulare</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molinio-Arrhenatheretea / Deschampsion caespitosae												
<i>Deschampsia caespitosa</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	+	-	+
Phragmitetalia												
<i>Epilobium parviflorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Hypericum tetrapterum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	+	1	1	-	-	+	-	+	+	1
<i>Phragmites australis</i>	+	+	-	-	-	1	1	1	1	-	+	-
Salicetealia-auritae												
<i>Salix cinerea</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Alnetea glutinosae												
<i>Frangula alnus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Artemisietea												
<i>Solidago gigantea</i>	1	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Indifferens												
<i>Galium verum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla erecta</i>	-	-	1	1	1	1	-	1	-	1	1	+
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	-	1	2	+	1	1	1	1	1	-	-
<i>Mentha aquatica</i>	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angelica sylvestris</i>	-	+	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	-	1	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-
<i>Mentha longifolia</i>	-	-	1	+	1	1	-	1	1	+	1	1
<i>Symphytum officinale</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-

tulajdonítható. Az állományokban helyenként felhalmozódó nagy mennyiségű holt növényi anyag – más növényfajok megtelepedése, ill. fennmaradása számára – szintén jelentős gátló hatással bír. A forrás állandó tiszta vizében egy *Chara* faj is él. A szittyós láprét értékes fajai közül kiemelendő a ritka *Triglochin palustre*. A láprét konstans fajai részben közösek a *Molinetum*-mal, de ez mozaikoló állományok esetén természetes. A Tapolcafőn felvételezett szittyós láprét KOVÁCS (1962) tipizálása szerint a *Juncetum subnodulosi molinietosum* lokálvariánsához tartozik.

A Tapolcafői-láprét középső részén magassásos és kékperjés gyepek szegélyezte üde lápréten a *Juncetum subnodulosi* összeszűkül és egy átmeneti jellegű (üde láprétek fajait még gazdagon őrző, de a kiszáradó-láprétek felé mutató) *Sesleria uliginosa*, *Schoenus nigricans*, *Carex hostiana*, *Carex panicea* uralta gyepek adja át a helyét (2. táblázat: S1–S2). Itt nagymértékben keverednek az üde és kiszáradó lápréti fajok. Kiemelendő az *Allium suaveolens*, *Epipactis palustris*, *Dianthus superbus* jelenléte. Ez a korábban kiszáradó, *Seslerietum*-hoz közelítő – de nem tipikus – állomány már tényleges átmenetet képez a kiszáradó láprétek felé (a statisztikai vizsgálatok alapján már oda is tartozik).



2. ábra. Az Attyai-láprét vegetációtérképe (készítette: BAUER NORBERT és BALOGH LAJOS 1999).

1. Meszes forrásláp (*Carici lepidocarpae-Cratoneuretum filicinii*);
2. Üde láprét (*Juncetum subnodulosi*);
3. Üde láprét (*Junco obtusiflorae-Schoenetum nigricantis*);
4. Kiszáradó láprét (*Succiso-Molinetum hungaricae*);
5. Kiszáradó láprét (*deschamsietum* subass.);
6. Magaskórós (*Angelico-Cirsietum oleracei*);
7. Nádas, elnásadosott üde láprét;
8. Kaszálórét és felszáraz gyepek;
9. Égerliget;
10. Magas aranyvesszős;
11. Cserjés;
12. Rekettyefüzes

Figure 2. Vegetation map of the Attya fen

2. táblázat
Table 2

Succiso-Molinietum hungaricae és *Angelico-Cirsietum oleracei* cönológiai felvételei
Coenological samples of *Succiso-Molinietum hungaricae* and *Angelico-Cirsietum oleracei* associations

	Felvétél időpontja																1999. 06., 1999. 08.			
Felvette	BAUER NORBERT, BALOGH LAJOS																			
Társulás	Succiso-Molinietum hungaricae																Angelico-Cirsietum oleracei			
Felvétél kódja	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	S1	S2	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5	
	T1	T2	T3	T4	T5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Tapolcafő			Attyapuszta					
Felvétél helye	Tapolcafő					Attyapuszta						Tapolcafő			Attyapuszta					
Molinio-Arrhenatheretea/Molinietalia																				
Molinia hungarica	4	3	3	2	3	4	4	4	3	4	3	2	2	-	-	-	-	-	-	
Filipendula ulmaria	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Galium boreale	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
Thalictrum simplex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Succisa pratensis	-	-	1	1	-	-	+	1	2	+	+	+	1	-	+	+	-	-	-	
Selinum carvifolia	-	-	1	1	-	+	+	2	+	-	+	1	1	+	+	1	+	+	+	
Cirsium oleraceum	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	2	2	2	
Lathyrus pannonicus	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Molinio-Arrhenatheretea / Molinion																				
Sanguisorba officinalis	1	+	1	+	+	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	
Allium suaveolens	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	+	+	+	
Juncus subnodulosus	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	+	1	-	-	+	-	-	-	
Allium angulosum	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dianthus superbus	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Iris sibirica	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Molinio-Arrhenatheretea / Deschampsion caespitosae																				
Lotus uliginosus	2	+	1	1	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
Deschampsia caespitosa	-	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	+	1	1	+	1	1	1	1	
Molinio-Arrhenatheretea / Molinieta / Filipendulo Petasition																				
Petasites hybridus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	-	-	
Molinio-Arrhenatheretea																				
Achillea millefolium	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
Briza media	+	+	1	-	-	-	-	-	+	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	
Centaurea jacea	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ranunculus acris	-	+	1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Alopecurus pratensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cirsium canum	-	-	-	-	-	-	2	1	+	-	+	1	1	1	+	+	1	1	1	
Cirsium rivulare	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Colchicum autumnale	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Holcus lanatus	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Linum catharticum	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pimpinella major	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pulicaria dysenterica	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Serratula tinctoria	-	-	-	1	1	1	1	1	+	1	+	1	1	-	-	+	1	-	-	
Stellaria palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
Scheuzerio-Caricetea nigrae / Caricion davallianae.																				
Epipactis palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Sesleria uliginosa	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	
Schoenus nigricans	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	

2. táblázat folytatása / contd. Table 2

Felvétel kódja	SM T1	SM T2	SM T3	SM T4	SM T5	SM A1	SM A2	SM A3	SM A4	SM A5	SM A6	S1	S2	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
Festuco-Brometea																		
<i>Brachypodium pinnatum</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bromus erectus</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysopogon gryllus</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salvia pratensis</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Festucion-vaginatae																		
<i>Holoschoenus romanus</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Phragmitetalia																		
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1	1	1
Magnocaricion																		
<i>Carex riparia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-
Prunetalia-spinosae																		
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Pruno-Rubion ulmifolii																		
<i>Rubus idaeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Quercetea-robori petraeae																		
<i>Molinia arundinacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	2	3	2
Querco-Fagetea / Quercetalia pubescenti petraeae																		
<i>Betonica officinalis</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Salicetealia auritae																		
<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Trifolio-Geranietae / Geranion.sangvinei																		
<i>Trifolium montanum</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Festuco-Puccinellietea																		
<i>Achillea collina</i>	-	-	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Artemisietea																		
<i>Solidago gigantea</i>	-	+	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	3	1	-
Artemisietea / Glechometalia																		
<i>Sonchus palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Bidentetea																		
<i>Bidens tripartita</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calystegietalia																		
<i>Calystegia sepium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	+	+
Indifferens																		
<i>Galium verum</i>	1	+	1	1	1	-	-	1	1	-	+	1	+	-	+	1	-	+
<i>Potentilla erecta</i>	1	+	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	+	-	-	+	-
<i>Dactylis glomerata</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ononis spinosa</i>	+	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	1
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+
<i>Allium scorodoprasum</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Angelica sylvestris</i>	-	+	+	1	1	1	1	+	1	+	-	-	-	1	-	-	1	1
<i>Calamagrostis epigeios</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex distans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Carex flacca</i>	-	-	2	-	-	-	-	+	-	+	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex tomentosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

Felvétel kódja	SM T1	SM T2	SM T3	SM T4	SM T5	SM A1	SM A2	SM A3	SM A4	SM A5	SM A6	S1	S2	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Coronilla varia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Festuca arundinacea</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Festuca pratensis</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galium mollugo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1	1	-
<i>Inula britannica</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juncus effusus</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leontodon hispidus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	1	-	-	-	+	1	1	-	-	-	-	+	2	1	1	1	1
<i>Mentha longifolia</i>	-	-	-	-	-	+	+	1	+	1	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago media/step.</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunella vulgaris</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Silene vulgaris</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stenactis annua</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Symphytum officinale</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Valeriana officinalis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia cracca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Vicia hirsuta</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Az attyai terület legelterjedtebb üde lápréte a *Juncetum subnodulosi* (1. táblázat: JSA1–JSA4). A társulás növényfajokban közepesen gazdag, de a domináns *Juncus subnodulosus* mellett a többi faj borítási értékei alárendeltek. Az üde és kiszáradó láprétek jellemző fajai mellett feltűnő a mocsári fajok (*Phragmites australis*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria* stb.) benyomulása, mely az ilyen területeken a nádas további térhódításának veszélyeire hívja fel a figyelmet. A gyepekben a csátés láprét közelségével párhuzamosan egyre nő a *Schoenus nigricans* részvételi aránya. Helyenként kisebb – néhány m²-es – *Caricetum davallianae* foltok is ismerhetők fel benne. A társulás természetvédelmi jelentőségét az *Allium suaveolens*-ben való gazdagsága sokszorosán aláhúzza.

A szittyós lápréttel a gyepek központi részén közvetlenül érintkező kormos csátés társulás (*Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis*) jelenlegi állapotában átmeneti jellegű képet mutat a *Molinietum* felé (1. táblázat: JSN1–JSN3). Struktúrájában és fajösszetételét tekintve is köztes jellegű. A *Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis* asszociációnak minősíthető gyepek egy része inkább a kékperjés felé mutató *Succiso-Molinietum schoenetosum*-ként értékelhető. Az *Allium suaveolens* itt a leggyakoribb és még jelentősebb borítást érhet el mint a *Juncetum*-ban.

Nádasodott láprétek, magassásosok (*Juncetum subnodulosi phragmitetosum*)

Nádasodott magassásosok előfordulása a Tapolcafüi-lápréten nem számottevő, csak az égeres peremén kis kiterjedésben fordulnak elő. A láprét keleti részén az út menti árokban pedig a *Typha latifolia* alkot kisebb foltokat. Ezek a polikormonok a talaj lokális víz és tápanyagbőségét jelzik.

Az Attyai-láprét korábbi állapotához képest történt legmarkánsabb változást a nád (*Phragmites communis*) nagymérvű terjeszkedése okozza. A vegetációtérképen „nádas” megnevezéssel szereplő egységek nem valódi nádasok (*Phragmitetum*). A nád az üde, jó vízellátottságú, szomszédos növényfajta társulásokba (főként a *Juncetum subnodulosi* asszociációba) benyomulva, s egyre jelentősebb borítási- és gyakorisági-értékeket ér el. A nádas jellegzetes fajai (*Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Calystegia sepium* stb.) mellett itt az üde láprétek növényei *Carex davalliana*, *Juncus subnodulosus*, *Schoenus nigricans*, *Allium suaveolens* és más fajok is megtalálhatók még. Az üde láprét társulások részleges „elfoglalása” során a láprét elsődleges botanikai értéke, az *Allium suaveolens* populáció aktuális térszerte tapasztalható. Az illatos hagyma a nádasokban is hosszú ideig fennmaradhat, de az egyre csökkenő populáció vitalitás értékei is romlanak.

Kiszáradó láprétek (*Succiso-Molinietum hungaricae* (Kömlödi 1958) Soó 1969)

A tapolcafői láprétkomplexum *Succiso-Molinietum*-ai (2. táblázat: SMT1–SMT5) tavasszal és kora nyáron még jó közepes vízellátottságúak, de nyár végére erősen kiszáradnak. E kékperjés gyepek fajgazdagsága és értékmegőrzése még így is kiemelkedő, számos ritka és védett faj talál itt menedéket. A társulás legjellemzőbb fajai a *Succisa pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Serratula tinctoria*, *Galium boreale*. A Tapolcafői-láprét területén itt jelentkeznek legszembetűnőbben a túlzott kiszáradás következményei. A *Molinia hungarica* mellett néhol már megjelenik a *Molinia arundinacea*, s a többnyire összefüggő kékperje-gyep rendszerint felszakadozik *Molinia* „zsombékokra”. A kaszálóréttel érintkező zónában feltűnő a környező sztyeprétekről (Bóta-kő) kolonizáló száraz-gyepi fajok (*Chrysopogon gryllus*, *Festuca rupicola*, *Asperula cynanchica*, *Brachypodium rupestre*, *Anthericum ramosum*) részvétele. Érdekes, ahogy a *Molinia* tövek között a *Brachypodium pinnatum* több m²-es klonális foltjai (melyben természetesen a virágzó és termést érlelő rametek száma kicsi), vagy a *Chrysopogon* jellegzetes fűcsomói a gyep fizionómiai jellegét is teljesen megváltoztatják. A terület nyugati részén a mocsárrét jellegű *deschampsietosum* szubasszociáció dominál.

Összetétele: *Deschampsia caespitosa* 10–45%, V; *Festuca pratensis* 2–5%, V; *Dactylis glomerata* 5–10%, V; *Bromus erectus* 0,1–60%, V; *Galium verum* 5–8%, V; *Carex flacca* 0,1–3%, V; *Brizia media* 3–5%, V; *Arrhenatherum elatius* 0,1%, I; *Plantago media* 3%, I; *Phleum pratense* 3%, I; *Achillea collina* 0,1%, II; *Agrimonia eupatoria* 0,1–2%, III; *Allium angulosum* 1%, I; *Viola* sp. 0,1%, I; *Silene vulgaris* 1%, I; *Selinum carvifolia* 0,1–2%, IV; *Cirsium canum* 1%, II; *Lathyrus pratensis* 0,1%, III; *Betonica officinalis* 2%, II; *Verbena officinalis* 1%, I; *Cirsium vulgare* 0,1%, I; *Trifolium pratense* 0,1%, I; *Lysimachia nummularia* 0,1%, II; *Pastinaca sativa* 1%, I; *Lotus corniculatus* 0,1%, I; *Centaurea jacea* 1–5%, IV; *Carex tomentosa* 0,1–8%, II; *Potentilla reptans* 0,1%, I; *Plantago lanceolata* 0,1%, I; *Prunella vulgaris* 0,1%, IV; *Leontodon hispidus* 2%, I; *Colchicum autumnale* 0,1–3%, II; *Lotus siliquosus* 0,1%, II; *Pimpinella saxifraga* 0,1%, II; *Sanguisorba officinalis* 0,1%, I; *Crataegus monogyna* 0,1%, I;

Az eddigi leromlás irányába mutató tendencia ellenére csaknem minden, a korábbi kutatások során ismertté vált, botanikai szempontból jelentős érték fennmaradt. A korábbi egyedszámokat nem pontosan ismerjük, de valószínűleg a legtöbb védett növényfaj esetében egyedszám csökkenés történt e növénytársulás tekintetében is. A kiszáradó-lápréten a védett és értékes fajok közül a *Lathyrus pannonicus* subsp. *pannonicus*, *Dianthus superbus*, *Allium angulosum*, *Allium carinatum*, *Allium suaveolens*, *Iris sibirica*, *Orchis coriophora*, *Sesleria uliginosa* a legfontosabbak.

Az Attyai-lápréten a *Succiso-Molinietum* (2. táblázat: SMA1–SMA6) üde láprétek felé hajló szubasszociációja (*schoenetosum*) csökkenő területű, míg a degradálódó és szárazodást indikáló alegységei (pl.: *deschampsietosum*, *selinum carvifolia* facies (2. táblázat, SMA3 oszlop) a korábbi állapothoz képest nagyobb területen találhatók. A *Succiso-Molinietum* típusos gyepe még ma is jelentős, nagy kiterjedésű társulás (annak ellenére, hogy egy részét elhódította a nádas). A kiszáradó-láprét fajgazdagsága, értékek megőrzésében mutató kiemelkedő szerepe éppen az átmeneti jellegéből adódik. A gyep térképen való ábrázolásakor a sédhúzás típust és a típusos állományokat (*molinietosum*) különítették el.

Patakparti magaskórós (*Angelico-Cirsietum oleracei* Tx. 1937)

Az Attyai-lápréten – főleg a nyugati részén – jellemző, fizionómiailag jól elkülönülő társulás, de fajösszetételét tekintve a számos lápréti, kiszáradó-lápréti faj transzgressziója jellemző (2. táblázat: AC1–5). E társulás területén a degradáció igen magas fokú (*Solidago*, *Phragmites*). Legszebb állománya az Attyai-láprét északkeleti részén alakult ki. A *Molinietum*-tól a nagy termetű *Cirsium oleraceum*, *Angelica sylvestris*, *Sonchus palustris*, *Petasites hybridus* jelentősebb részvételével különül el.

Egyéb mezofil, xeromezofil gyepek (*Filipendulo vulgaris*-*Arrhenatheretum* Hündt et Hübl 1983, *Brachypodium rupestre* sarjtelepek, *Anthoxantho-Festucetum rupicolae* Dénes 1997, *Calamagrostietum epigei* Juraszek 1928)

A Tapolcafői-láprét északi-északnyugati részén, nagy területen a kiszáradó-lápréteket szegélyező, azzal helyenként átmenetet képező (az utóbbi években rendszertelenül) kaszált gyepek találhatók. A kiszáradó láprét területe egyre csökken és a szárazabb részekben a természetes gyepejlődésnél feltételezhetően lényegesen gyorsabb változások zajlanak (száraz gyepi fajok kolonizációja, degradáció). Az egykor üde gyeptársulások, átalakulása, sztyeppesedése szembetűnően mutatkozik e területeken is, de tapasztalataink alapján, a Dunántúli-középhegység peremterületein többfelé igen gyakori jelenség.

Jelenleg a kaszálórét legnagyobb részén a *Bromus erectus* az uralkodó gyepeképző (megjegyzés: TALLÓS felmérései idején is megtalálható volt a térség láprétjein). Az állományok fajkombinációja alapján a mezofil kaszálók és a szubmediterrán-kontinentális jellegű gyepek átmenetét mutató *Filipendulo vulgaris*-*Arrhenatheretum* Hündt et Hübl 1983 (HÜNDT és HÜBL 1983) asszociációhoz állnak legközelebb, melyekben

a *Bromus erectus* a domináns faj. ELLMAUER és MUCINA (1993) szerint ez a társulás Ausztriában – a Bécsi-medence térségében – a változó vízellátottságú, enyhén savanyútól a kis mésztartalmú agyagos talajokon előforduló kaszálórét, melyben a *Bromus erectus*, a *Filipendula vulgaris* jelzi a talaj rossz vízgazdálkodását. Ezek mellett konstans fajainak – többek között – a Tapolcafői-lápréten is jellemző *Briza media*, *Centaurea jacea*, *Holcus lanatus*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hispidus* fajokat említi. A részletes összehasonlításához elegendő mennyiségű felvétel eddig nem készült, de a meglévő fajlisták alapján megállapítható, hogy a vizsgált gyepek az ausztriai állományokhoz képest kontinentálisabb jellegű, a száraz-gyepi elemekben gazdagabb – *Festuca rupicola*, *Chrysopogon gryllus*, *Asperula cynanchica* – meglepedése is színezi. A kék-perjések közelében kialakult átmeneti sávban a fajok jelentős mértékű transzgressziója, a társulások egymásba fonódása tapasztalható.

A Tapolcafői-láprét vízellátottságának romlása következtében bekövetkező változások sebességéről árulkodik, hogy az 1987-ben készült vegetációtérképen e terület kaszálórétje „*Festucetum pratensis*” társulás volt (TAKÁCS és VERESS 1987a). Az 1999-es felvételezésekkor *Festuca pratensis* sehol sem jelenik meg a réten nagyobb tömegben, csak szálanként. Sajnálatos, hogy az 1987-es felmérésből nem maradt fenn cönológiai felvétel, így a száradás mértékére csak tendencia-jellegű megállapítások tehetők. A mezofil gyepek egy xeromezofil kaszálórété váltotta fel, mintegy tíz év leforgása alatt. A gyepek pázsitfűvei közül – a domináns *Bromus erectus* mellett – említésre méltó még a *Holcus lanatus*, *Arrhenatherum elatius*, *Avenula adsurgens*, *Festuca arundinacea*, valamint itt-ott felszaporodik, illetve polikormonokat alkot a *Brachypodium pinnatum*, *Agrostis capillaris* és ritkábban a *Chrysopogon gryllus* is megjelenik. A sztyepréti és erdősztyep növények a szomszédos Bóta-kő mészkörögről származhatnak. A *Bromus erectus* már az 50-es években is megtalálható volt a réten – de feltehetően csak kísérőfajként – melyet TALLÓS által gyűjtött herbáriumi példányok is bizonyítanak.

Az Attyai-láprét kisebb cserjéseinek említésre méltó faja a terület nyugati részén előkerült *Tamus communis*, és 1999, és 2000 években igen kis számban mutatózkodó, korábban TAKÁCS BÉLA által felfedezett *Spiranthes spiralis* populáció.

Az Attyai-láprét délnyugati részén egy heterogén összetételű, kiemelkedően fajgazdag, számos átmeneti típussal rendelkező, korábban kaszált gyepek találhatók. Itt nagyrészt szintén egy *Bromus erectus* dominálta, szárazodó kaszálórét asszociáció tanulmányozható. A gyepek egészét tekintve a leggyakoribb pázsitfűvek itt a *Bromus erectus*, *Arrhenatherum elatius*, *Holcus lanatus*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca pratensis*. Fajgazdagságát érzékeltetve kiemeljük még az alábbi jellemző fajokat: *Allium carinatum*, *Carex distans*, *Carex tomentosa*, *Thalictrum simplex*, *Cirsium canum*, *Lotus tenuis*, *Betonica officinalis*, *Mentha pulegium*, *Anthericum ramosum*, *Eryngium campestre*. E néhány – változatos cönológiai helyzetű faj –, is jól reprezentálja a gyepek heterogenitását, utal az egykor üdőbb gyepek sztyeppesedésére. Az erdőszegély közelében az *Anthoxantho-Festucetum rupicolae*, illetve a *Calamagrostietum epigei* is felismerhető, illetve néhol a hajdani kiszáradó láprét maradványfajaiként a *Molinia arundinacea*, *Molinia hungarica*, *Deschampsia caespitosa* még számottevő tömegben fordul elő. A szárazodás tényét az is megerősíti, hogy nő a *Brachypodium* sarjtelepek területe, megjelent és terjed a *Solidago canadensis* is. Az értékek közt kiemelést érdemel a terület nyugati részén megjelenő *Spiranthes spiralis* és a cserjés helyeken előforduló *Tamus communis*. A tömegesen gyomosító fajok közül a legjelentősebbek a *Solidago gigantea*, *Cirsium arvense*, *Calamagrostis epigeios*.

RekettYES fűzláp (*Calamagrosti-Salicetum cinereae* Soó et Zólyomi in Soó 1955) fragmentum

A Tapolcafői-láprét TT-en az égeres peremén felismerhető kis kiterjedésű – magasságsóval, üde lápréttel szomszédos – társulás. Fajkészletét alapvetően magassásos fajok (*Carex riparia*, *Carex gracilis*, *Iris pseudacorus*, *Phalaroides arundinacea* stb.) határozzák meg. Inváziós gyomok (*Solidago gigantea*, *Aster lanceolatus* s. l.) szóróvnyosan jelentkeznek a rekettYES fűzláp fragmentum peremén.

A rekettYESfűzes töredék Attyai-láprét északi részén is előfordul, ezekben a foltokban a *Frangula alnus*, *Phragmites australis*, *Lycopus europaeus* gyakori.

Égerligetek (*Aegopodio-Alnetum* V. Kárpáti, I. Kárpáti et Jurko 1961)

Tapolcafőn a Gyulamajori-patak mentén kialakult égeres (*Aegopodio-Alnetum*) őrzi az egyre fogyatkozó *Trollius europaeus* állomány megmaradt részét. Sajnálatos tény, hogy 1999-re a korábbi dokumentációkban szereplő egyedszám töredékével szembesültünk. A növény legnagyobb egyedsűrűségű állomány-fragmentumai az égeres peremén kialakult magassásos foltokban élnek. Az égeres erős degradáltsága csak a kora tavaszi aspektus idején nem oly szembetűnő, mivel ekkor szép számmal virágzik a védett *Scilla vindobonensis* és a *Primula vulgaris*. Említésre méltó még a *Listera ovata* előfordulása. Gyakoribb kísérőfajok a *Caltha palustris*, *Aegopodium podagraria*, *Petasites hybridus*, *Galanthus nivalis*.

Az Attyai-láprét peremén, a területet K-ről határoló keskeny, patak menti vegetációsáv mentén alakult ki égeres. A lombkoronaszintben itt az *Alnus glutinosa* szinte egyeduralgkodik. Itt is gyakori a *Primula vulgaris*,

Scilla vindobonensis, s peremén kisebb *Caricetum elatae* állomány is megtalálható. Az erdősávnak – a magasabb fekvésű szántókról származó, jelentős szervesanyagbemosódásból származó – erős N-terhelése következtében a kora-tavaszi aszpektust követően nitrofil fajok válnak uralkodóvá (*Urtica dioica*, *Sambucus nigra*, *Chelidonium majus*).

Gyertyános-tölgyes (*Quercus robur*-*Carpinetum* Soó et Pócs 1957 em. TALLÓS P. (1954): Soó 1980)

Az Attyai-láprétet Ny-ról határoló idősebb erdő (*Quercus robur*-*Carpinetum*) egy leromlott aljnövényzetű állomány. A kora tavaszi aszpektus itt is jelentős (*Corydalis cava*) tömegű, később azonban erős zavartságra utaló aljnövényzettel rendelkezik. Konstans fajai az *Urtica dioica*, *Geranium robertianum*, *Polygonatum latifolium*, *Dactylis polygama*, *Hedera helix*, *Chaerophyllum temulum*, *Chelidonium majus*, *Geum urbanum*, *Alliaria petiolata*.

Aranyvesszős (*Pulicaria dysenterica* – *Solidago gigantea* gyomközösség*/*) POTT (1995) munkájában szereplő „Gesellschaft” kategóriával azonos értelemben) (3. táblázat)

A Tapolcafői-láprét nyugati részén egy láncaltapas bányagépek által rendszeresen (és illegálisan) járt részen, a vizenyős talajon egy erősen degradált, sajátos összetételű gyomközösség alakult ki. A közösség névadó fajai (*Pulicaria dysenterica*, *Solidago gigantea*) egyben dominánsak is, mellettük a környező társulások (kaszálórét, üde láprét stb.) tágtűrűsű növényei változatos összetételben jelennek meg.

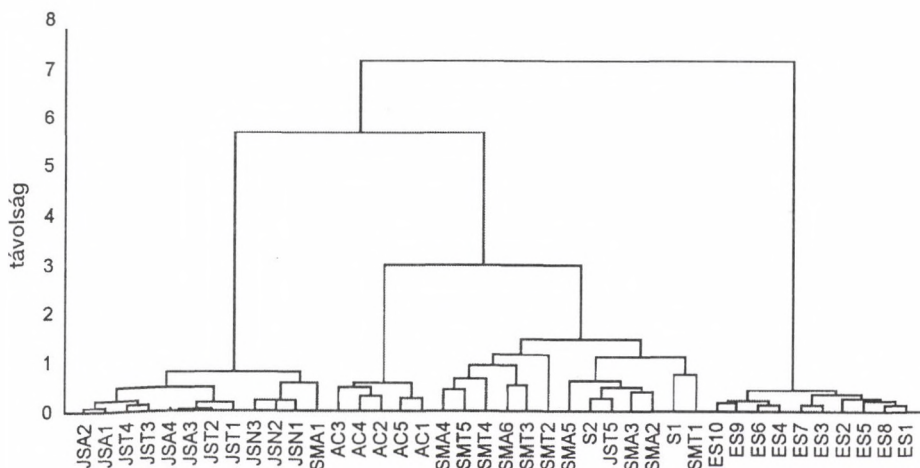
Tájékoztató célzattal elkészítettük az üde- és kiszáradó láprétek, magaskórósok és a Tapolcafőn felvett *Solidago*-s folt cönológiai felvételeinek klaszter-analízisét (3. ábra). A többféle klasszifikációs eljárás alkalmazása lényegében hasonló eredményeket hozott, s összehasonlításuk rávilágított a néhány átmeneti jellegű felvétel bizonytalanabb helyzetére (a néhány problémás felvétel a különböző eljárások alkalmazásakor különböző állandóbb klasszifikációs magokhoz csatlakozott). Ennek segítségével megállapítható, hogy a két terület azonos társulásai egymáshoz közel állnak és egységes csoportot alkotnak. Az alábbiakban a mintavételek osztályozására jól használható Pearson-féle r távolságot és a Ward-féle csoportosítási módszer eredményét mutatjuk be. A néhány felvételben mutatózó átmeneti jelleg is felismerhető az ábrázoláson. Az elkülönülések, illetve a csoportok kialakulásának fő okai a következőkben összegezhetők.

Az üde láprét felvételek csoportjában a *Juncetum subnodulosi* (JSA, JST) és a *Junco obtusiflori*-*Schoenetum nigricantis* (JSN) csak alacsony szinten válnak el, mely első-sorban tömegviszony-változásokkal magyarázható. A csátés lápréten a *Schoenus nigricans* veszi át a domináns faj szerepét, de még jelentős lehet a *Juncus subnodulosus* részvételi aránya is. Az *Allium suaveolens* és a *Carex davalliana* a csátés lápréten állandó, s valamennyi más vizsgált társulásnál magasabb borítási értékkel jelentkezik. (A *Carex hostiana* előfordulása is itt a legjellemzőbb.) Az üde láprétek csoportjába került *Succiso-Molinietum* felvétel (SMA1) átmeneti jellegű, a *Veratrum album*, *Juncus subnodulosus*, *Iris sibirica* jelenléte, illetve magasabb részaránya utal a jobb vízellátottságára. Ez azzal is magyarázható, hogy ez a felvétel az Attyai-láprét északi részén, a legmélyebb fekvésű *Molinietum*-ban készült.

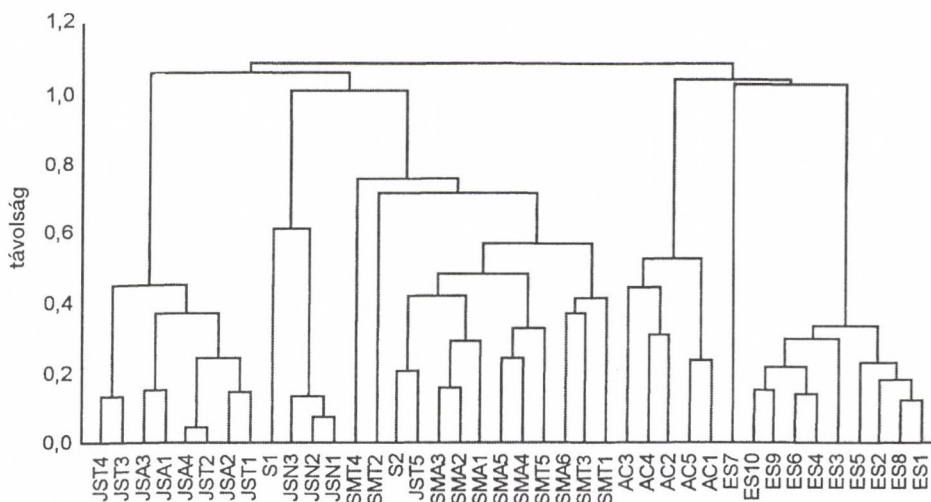
A kiszáradó-láprétek és magaskórósok felvételei az üde láprétektől látványosan külön állnak, s egy alacsonyabb hasonlósági szinten két további felvételes csoportra szakadnak. Elkülönülésük az átfedő fajok mennyiségi különbségei mellett a következőkkel magyarázható: A magaskórósokban az igazi lápréti fajok jórészt eltűnnek, illetve egyes fajaik kis borítási és konstanciaértékekkel találhatók meg (*Allium suaveolens*, *Juncus subnodulosus*). A magaskórós karakterfajok (*Cirsium oleraceum*, *Angelica sylvestris*, *Petasites hybridus*, *Sonchus palustris*) mellett itt a mocsári fajok is meghatározóak a társulás arculatában (*Phragmites australis*, *Mentha aquatica* stb.).

Pulicaria dysenterica-*Solidago gigantea* társulás tapolcafői állományának mintavételei
Coenological samples of *Pulicaria dysenterica*-*Solidago gigantea* association in Tapolcafő

Felvétel helye	Tapolcafői-láprét											
Felvétel időpontja	2000. 06.											
Felvette	BAUER NORBERT, BALOGH LAJOS											
Társulás	„ <i>Pulicaria dysenterica</i> – <i>Solidago gigantea</i> ” társulás											
Felvétel kódja	ES1	ES2	ES3	ES4	ES5	ES6	ES7	ES8	ES9	ES10	AD	Fr
<i>Pulicaria dysenterica</i>	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3–4	V
<i>Solidago gigantea</i>	2	2	1	2	3	3	1	3	2	2	1–3	V
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	1	2	+	1	+	1	1	1	+	±2	V
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	1	1	1	+	1	+	–	2	1	±2	V
<i>Juncus effusus</i>	1	1	1	1	2	1	1	1	1	+	±2	V
<i>Cirsium canum</i>	–	2	+	1	1	+	+	–	1	2	±2	IV
<i>Galium verum</i>	1	+	1	–	1	1	+	–	1	1	±1	IV
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	1	–	1	+	–	+	+	+	±1	IV
<i>Ranunculus repens</i>	1	1	1	1	+	1	1	1	–	–	±1	IV
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	–	+	+	+	–	+	+	+	+	IV
<i>Carex hirta</i>	–	–	1	2	1	1	–	–	1	1	1–2	III
<i>Festuca pratensis</i>	1	1	–	1	–	–	–	1	–	1	1	III
<i>Selinum carvifolia</i>	–	–	1	1	–	1	–	–	1	1	1	III
<i>Angelica sylvestris</i>	1	–	1	–	1	+	–	1	1	–	±1	III
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	–	–	–	+	+	–	–	+	±1	III
<i>Holcus lanatus</i>	+	–	–	1	–	–	+	+	–	+	±1	III
<i>Lythrum salicaria</i>	1	–	–	+	–	+	+	–	+	–	±1	III
<i>Rumex acetosa</i>	+	–	–	–	+	–	–	+	+	+	+	III
<i>Alopecurus pratensis</i>	–	–	–	1	–	1	+	–	–	+	±1	II
<i>Carex flacca</i>	–	–	–	–	+	+	+	+	–	–	±1	II
<i>Filipendula vulgaris</i>	–	1	–	–	–	+	–	+	–	–	±1	II
<i>Lycopus europaeus</i>	–	+	1	–	–	–	+	–	–	+	±1	II
<i>Mentha longifolia</i>	+	–	–	–	1	–	–	+	–	–	±1	II
<i>Ranunculus acris</i>	–	–	–	–	+	+	–	–	1	–	±1	II
<i>Centaurea jacea</i>	–	–	+	–	+	–	–	+	–	–	+	II
<i>Daucus carota</i>	+	+	–	–	–	+	–	+	–	–	+	II
<i>Lysimachia nummularia</i>	–	–	+	–	+	–	–	+	–	+	+	II
<i>Carex vulpina</i>	–	–	–	1	–	–	+	–	–	–	±1	I
<i>Phleum pratense</i>	–	–	–	–	1	–	–	+	–	–	±1	I
<i>Stenactis annua</i>	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	±1	I
<i>Agrostis capillaris</i>	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+	I
<i>Holoschoenus romanus</i>	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	I
<i>Hypericum tetrapterum</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	I
<i>Juncus subnodulosus</i>	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	+	I



3. ábra. A cönológiai felvételek dendrogramja a fajok felvételekben mutatott borítási értékei alapján
Figure 3. Cluster analysis of the coenological samples based on percental coverages.



4. ábra. A cönológiai felvételek dendrogramja az egyes felvételek fajainak relatív gyakoriság-értékei alapján
Figure 4. Cluster analysis of the coenological samples based on relative frequency.

A cönológiai felvételek alapján elkészítettük a felvételek relatív gyakorisági adat-mátrixát és az elemzést ezek adataival is elvégeztük. A dendrogram (4. ábra) az előzővel nagy hasonlóságot mutat. Érdekes, hogy a kiszáradó láprétek csoportjában, az üde láprétek felé mutató felvételek (SMA1, SMA2, SMA3, S1, S2) egy kisebb klaszter-magot alkotnak, melyben egy üde láprétnek minősített felvétel (JST5) is megtalálható.

Az üde- és kiszáradó-láprét felvételek esetében a néhány bizonytalanabb helyzetű minta hovatartozásának jobb megértése érdekében elvégeztük a cönológiai felvételek diverzitási rendezését a Rényi-féle függvénycsalád segítségével (TÓTHMÉRÉSZ 1997). A minták két markánsan elkülönülő csoportot alkottak, a *Succiso-Molinietum*-ok lényec-

gesen magasabb diverzitási értékeivel. A bizonytalan helyzetűnek ítélt felvételek a diverzitásvizsgálat alapján egy kisebb köztes csoportot alkottak, ill. részben nem mutatnak szerkezeti elkülönülést a két markánsan elváló csoporttól. A *Juncetum* alacsonyabb diverzitása dominancia-társulás jellegéből fakad, ahol az uralkodó fajon kívül a kísérő-fajok csak jelentéktelen abundancia-dominancia értékekkel jellemezhetők. Az átmeneti jellegű felvételek magasabb, de a tipikus kiszáradó láprétet el nem érő diverzitása a dominancia-társulás jelleg kisebb fokú érvényesülésével, a transzgresszív *Succiso-Molinietum* fajok olykor magasabb borításértékeivel, kiegyenlítettbb abundancia-viszonyaival magyarázható.

A bemutatásra kerülő felvételek esetében vizsgáltuk, hogy az egyes fajok felvételekben mutatott relatív gyakorisága, mely más fajok előfordulásával mutat pozitív, vagy negatív korrelációt a vizsgált lápréteken. A kapcsolat erősségének megismerése érdekében a Pearson-féle korrelációs vizsgálatot végeztük el a fajok relatív gyakoriságai mint változók között. A felvételekben szereplő 108 faj, 40 cönológiai felvételen mutatott értékeiből számított korrelációs együtthatói közül, azokat vettük figyelembe, ahol a szignifikáns – pozitív, ill. negatív kapcsolat – nem az alacsony számú együttes, ill. független előfordulásokból származtatható. Az elemzés lényegében a cönológiai felvételekből is jórészt leolvasható jelenségeket támasztja alá. Ezek közül a legfontosabbak:

– Az *Allium suaveolens*, a *Schoenus nigricans* (p: 0,7214) és a *Carex davalliana* (p: 0,3720) fajokkal szignifikáns, pozitív kapcsolatot mutat, ez alátámasztja azt a terepi tapasztalatot, hogy legnagyobb egyedszámban és tömegben a *Schoenetum*-ban fordul elő. Az illatos hagyma a *Succiso-Molinietum* legfontosabb konstans és karakterfajaival szignifikáns kapcsolatot nem mutat, de szembevetve, hogy a felvételek alapján negatívan korrelál a magaskórósok, ill. a gyengébb vízellátottságú *Molinietum*-ok területileg jellemző fajával, az *Angelica sylvestris*-szel (p: -0,3146). Ez a jelenség rávilágít, hogy a vizsgált *Molinietum*-okban mind az *Allium suaveolens*, mind az *Angelica sylvestris* transzgresszív fajnak minősül, s jelenlétüket feltételezhetően a minták tápanyag-, oxigén-, ill. vízellátottságbéli különbözősége (üdebb, illetve szárazabb jellege) szabja meg.

– A *Juncetum subnodulosi* elnádásodásának veszélyeire hívja fel a figyelmet, hogy a felvett (csak kifejezetten a nem elnádásodott állományként kezelt!) minták alapján a *Juncus subnodulosus* és a *Phragmites australis* (p: 0,5468) egymással pozitív korrelációt mutat.

– A *Succiso-Molinietum* legjellemzőbb domináns- és karakterfajai egymással pozitív korrelációs viszonyban vannak, s a *Molinia hungarica* körül egyértelmű „csoportot” alkotnak: *Sanguisorba officinalis* (p: 0,4463), *Serratula tinctoria* (p: 0,5303), *Succisa pratensis* (p: 0,3236), *Galium boreale* (p: 0,5049), *Iris sibirica* (p: 0,3213) *Potentilla erecta*. Az érzékenyebb karakterfajok, mint a *Sanguisorba officinalis*, *Succisa pratensis* általában a degradációra utaló tágabb tűrésű fajokkal, mint a *Daucus carota*, *Carex hirta*, *Pulicaria dysenterica*, *Solidago gigantea*, illetve *Eupatorium cannabinum* szignifikáns negatív kapcsolatot mutatnak.

Természetvédelmi vonatkozások, különös tekintettel az adventív *Solidago*-fajokra

A növényi inváziók világszerte egyre nagyobb területeket veszélyeztetnek (IUCN 2001). Így van ez a közép-európai térségben is, ahol az utóbbi évtizedekben a természetes élőhelyeket egyre fokozódó sebességgel foglalják el a tájidegen invázív (magyarul: özőn-) gyomok uralta, semmilyen szempontból nem kívánatos növényzeti típusok.

A vizsgált térségben ez leginkább az adventív *Solidago*-fajok inváziójára vonatkozik, noha *Aster*-faj is előfordul már (mind észak-amerikai fészkesvirágzatúak). Az nemigen vitatható, hogy az agresszív özöngyomok közül térségünkben az adventív *Solidago*-fajok a legveszedelmesebbek közé tartoznak. Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül röviden áttekintjük az elterjedésükre, cönológiájukra (és részben ökológiájukra) vonatkozó hazai ismereteket, majd jelen esettanulmányunk idevágó tapasztalatait és néhány következtetést vázolunk – jobbára azonban a problémafelvetés szintjén maradva.

A XIX. század közepétől kezdődő hazai karrierjüket a XX. század elejéig részletesen MOESZ (1909) foglalta össze. Az utóbbi évtizedben – főként a mind élesebbé váló természetvédelmi problémák miatt – intenzívebb figyelem fordult feléjük (DANCZA és BÉRES 1998). Elsősorban a *S. gigantea* alaktani (ALMÁDI et al. 1997), elterjedési (BALOGH et al. 1994, BALOGH 1996, DANCZA et al. 1998, DANCZA és BOTTA-DUKÁT 2001), cönológiai (BOTTA-DUKÁT 1994, KOVÁCS 1994, 1995, 1999), biológiai (SZABÓ et al. 1994, BOTTA-DUKÁT 2000, DANCZA és BOTTA-DUKÁT 2000, SZABÓ és BALOGH 2000) és kezelésére vonatkozó (BOTTA-DUKÁT et al. 1998) adatok gyarapodnak. A *S. canadensis* hazai viszonyairól minden tekintetben még meglehetősen keveset tudunk.

Soó (1970) szerint a *S. gigantea* a Magyar-középhegységben szórványos (Sátor-hegység, Cserhát, Vértes, Bakony, Balaton-vidék), a Dunántúlon és az Alföldön leginkább nagyobb folyók mentén terjed tömegesen. A *S. canadensis* adatai már jóval kisebb térségeket jelölnek, így a Budai-hegység, Vácrátót, Csepel-sziget, Balaton-vidék, Sopron, Kajászó, Debrecen. PRISZTER (1985) ugyanakkor csak az előbbi fajt tekinti meghonosodottnak, az utóbbit még nem.

DANCZA és BOTTA-DUKÁT (2001) újabb, Magyarország területét célzó rendszeres vizsgálatai szerint napjainkban a *S. gigantea* a Dunántúl jelentős részén gyakoribb, ezen kívül a Duna-ártér, az Északi-középhegység (Zemplén) és a Felső-Tisza-vidék számos élőhelyén alkot nagy kiterjedésű állományokat, míg a Kiskunságban és a Közép-Tisza-vidéken megtelepedőben van. A *S. canadensis* elsősorban a településekről szétterjedve, azok környezetében gyakoribb: tömegesen, zárt állományokat képezve Budapest, Gödöllő, Miskolc, Veszprém, Zalaszentgrót térségében.

A Nyugat-Magyarországi-peremvidék földrajzi nagytáj középső és déli területein a *S. gigantea* az igen elterjedt faj, míg a *S. canadensis* csak nyomokban fordul elő (BALOGH et al. 1994, BALOGH 1996, DANCZA et al. 1998, BALOGH mscr.).

Az invazív gyomok (köztük e két *Solidago* faj) tömeges állományai dominanciátársulásokként értékelhetők, melyek egy nagyobb földrajzi térségben természetesen több jellemző fajkombinációjú közösséget (vagy esetleg tényleges asszociációt) alkothatnak. Úgy tűnik, hogy a típusok száma nagyobb, mint a már leírt és helyesen közölt asszociációké.

Soó (1970) mindkét fajt számos társulástípusból jelzi, így (az előfordulási gyakoriság sorrendjében) ligeterdőkben, láperdőkben fációsalkotóként, alföldi gyertyános-tölgyesekben, magaskórós társulásokban, ártéri, kúszó és egyéb gyomtársulásokban, szőlőkben, cserjésekben, ritkán erdeifenyvesekben, cseres-tölgyesekben, nádasokban, ültetett fenyvesekben és akácosokban, mely utóbbiakban is fációsalkotó lehet, továbbá a *Rudbeckio-Solidaginetum* R.Tx. et Raabe 1950 em. Soó 1961 (kúpvirág-aranyvessző társulás) társulásalkotó és karakterfaja is (Soó 1964, 1970, 1973, 1980). Fontos megjegyezni, hogy a *Rudbeckia laciniata* előfordulása e két *Solidago*-faj hazai elterjedt-

ségéhez mérten elenyésző mértékű. Emellett amíg a *Rudbeckio-Solidaginetum* R. Tüxen et Raabe (1950) általi leírásában a *S. canadensis* (*Rudbeckia laciniata-Solidago canadensis* ass.), addig Soó (1964) szerint a magyarországi állományokban a *S. gigantea* var. *serotina* (*leiophylla*) uralkodik.

A *Rudbeckio-Solidaginetum*-ot ma az árnyas-nyirkos termőhelyek ruderalis szegélytársulásai osztálya (*Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969) üde szegélynövényzet rendje (*Convolvuletalia sepium* R.Tx. 1950) alluviális gyomtársulások csoportjába (*Senecion fluvialis* R.Tx. 1950) sorolják (BORHIDI és SÁNTA 1999).

Soó (1964, 1973) ennek szinonímáiként közli a *Stenactidi-Solidaginetum* Oberd. 1957 vagy *Stenactis-Solidago* ass. Oberd. 1957, *Solidaginetum serotinae-canadensis* (Moor 1958) Oberd. 1957 p. p., valamint az *Impatienti-Solidaginetum* Moor 1958 p. p. társulásokat. Az utóbbit Svájcban leíró MOOR (1958) az *Impatienti-Solidaginetum* karakterfajaként említi az *Impatiens glandulifera* mellett a *Solidago*, *Helianthus*, *Aster* nemzetségek adventív fajait, továbbá az *Artemisia verlotorum* és a *Fallopia japonica* fajokat. E társulás elkülönítését hazánkban a *Cuscuta-Calystegietum sepium* Tx. 1947 em. Soó 1962 állományokkal való összehasonlítás alapján GONDOLA (1965) nem tartja indokoltnak. MOOR (1958) fenti társulásának önálló létjogosultságát OBERDORFER és MÜLLER (1983) is kétségbe vonja. Ők az akkori Nyugat-Németország területéről származó aranyvesszősöket két csoportban tárgyalják: „*S. gigantea*- / *S. canadensis*-Gesellschaften”. Ezek olyan dominancia-társulásokat tartalmaznak, amelyek különböző típusaiban a *S. gigantea*-, illetve a *S. canadensis* alkot kifejezett fáciest.) Soó (1973, 1980) ugyanakkor továbbra is megemlíti, de KOPECKÝ (1967, 1969) nyomán a *Rudbeckio-Solidaginetum* részeként tünteti fel az *Impatienti-Solidaginetum*-ot. BORHIDI és SÁNTA (1999) azonban már nem veszi fel, az időközben több asszociációra bontott *Cuscuta-Calystegietum sepium*-ot pedig csak rész(ei)ben, mely utóbbi(ak)ra itt most nem térünk ki.

Romániából a *Rudbeckio-Solidaginetum* egy szubasszociációját is leírták *helianthetosum decapetali* Morariu 1967 p. ass.-ként (Soó 1973), amely később önálló társulási rangra emelkedett (cf. BORHIDI és SÁNTA 1999).

A *Rudbeckio-Solidaginetum*-ot az 1960-as évek elejéig főleg Nyugat-Magyarországról (Kisalföld, Nyugat- és Dél-Dunántúl) közölték, de Soó szerint sokkal elterjedtebb, így a Duna, a Tisza és a Dráva mentén, valamint a Vértesalján és a Taktaközben is (Soó 1964).

Részen *Solidago*-alkotta társulások az erdei vágásnövényzet (*Epilobietea angustifolii* Tx. et Prsg. in Tx. 1950) körében is ismerünk. Ilyen a tápanyagban gazdag, üde talajú (főleg liget-) erdők tarra vágása után létrejövő *Solidagini-Cornetum sanguineae* I. Kárpáti 1958 (aranyvessző-veresgyűrű som társulás) a Duna mentén, főleg a Kisalföldön (Soó 1964), vagy újabban a Rába mentén is (pl. Rum; BALOGH mscr.). Noha érvényes leírást nem találtunk, de megemlítjük még, hogy PÓCS és MTSAI (1958) az Őrségben térképezett acidofil erdők vágásnövényzetében az *Epilobium angustifolium-Senecio silvaticus* ass. Tx. 1937 em. 1950 *solidaginetosum* szubasszociációját különböztették meg ökológiai alapon.

A *S. canadensis* és a *S. gigantea* cönoszisztematikai besorolása sem a nemzetközi, sem a hazai irodalomban nem egyértelmű. Erre WITTIG (1978) áttekintése is utal, aki a két faj társulástani súlypontjának különböző megítéléseit elemzi tíz, elsősorban német, valamint egy-egy svájci és lengyel munka alapján. A *Solidago-Artemisietea-Gesellschaft*

néven kezelt állományoknak a *Tanaceto-Artemisietum* és az *Urtico-Aegopodietum* társulásokkal ökológiai és morfológiai-anatómiai szempontok alapján történt összehasonlítása nyomán előbbi köztes helyzetűnek találja az utóbbiak között. Mindkét *Solidago*-faj ökológiai karakterét túl szélesnek találja ahhoz, hogy azok vagy csak az *Arction*- vagy csak a *Calystegion*-társulásokra szorítkozzanak, ezért mindkettőt az *Artemisietea* osztály karakterfajának tekinti. OBERDORFER et al. (1994) szerint a *S. canadensis* mindenekelőtt az *Onopordetalia*-, *Aegopodion* vagy *Alliarion*-társulásokban állományképző, ritkán az *Arrhenatheretea*-ba is behatoló, *Artemisietea*-faj. A *S. gigantea* mindenekelőtt a *Senecion fluviatilis*- és *Aegopodion*-társulásokban állományképző, de az *Onopordetalia*- vagy az *Arrhenatheretea*-társulásokba is behatoló, *Artemisietea*-karakterfaj. A hazai irodalomban Soó (1970) mindkét fajt *Senecion fluviatilis*, a *S. canadensis*-t pedig ezen kívül még *Artemisietea* karakterfajnak is jellemzi. Míg SIMON (2000) mindkét növényt *Calystegietalia*-fajnak, addig BORHIDI (1993, 1995) a *S. gigantea*-t *Artemisietea* fajnak, a *S. canadensis*-t pedig *Glechometalia* fajnak tartja. A BORHIDI és SÁNTA (1999) által újabban közölt, megváltozott társulásrendszerre vonatkoztatva mindez annyit jelent, hogy ő a *S. gigantea* társulástani karakterét a *Convolvuletalia sepium* R.Tx. 1950 (syn: *Calystegietalia*) renden kívül az egész *Galio-Urticetea* osztályra (kivéve az újabban idehelyezett *Petasition officinalis* Sillinger 1933 csoportot), valamint az *Artemisietea vulgaris* Lohm. et al. in R.Tx. 1950 osztály *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadac 1944 rendjére is kitérít. A *S. canadensis*-t pedig nem a *Convolvuletalia sepium* R.Tx. 1950 (syn: *Calystegietalia*) rendbe, hanem a szintén a *Galio-Urticetea* osztályba tartozó *Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici* Kopecký 1969 rendbe helyezi. (Az *Impatiens noli-tangere-Stachyion sylvaticae* Görs ex Mucina 1993 csoport BORHIDINEK a cönológiai karakterizálást tartalmazó munkái megjelenését (1993, 1995) követően került a rendbe.)

Szombathely térségéből BALOGH et al. (1994) nyolc invazív (*Helianthus*, *Humulus*, *Impatiens*, *Reynoutria*, *Rubus*, *Sambucus*, *Solidago* és *Urtica*) faj állományait vizsgálva megállapította, hogy azok a fajösszetétel alapján nem különültek el, a fajok borítását is figyelembe véve viszont a típusok jól szétvááltak. A *S. gigantea* állományok mindkét esetben a *Rubus caesius* állományokhoz álltak legközelebb.

Nyugat-Dunántúlról KOVÁCS (1995, 1999) a *Rudbeckio-Solidaginetum* helyett az utóbbi időkben két újabb aranyvesszős társulást jelzett, amelyekben a *S. gigantea* van jelen. Ezek egyike az alluviális gyomtársulások csoportjába (*Senecion fluviatilis*) sorolt *Eupatorio-Solidaginetum* Kovács (1993 nom. prov.) 1999 (sédkender-aranyvessző társulás), amely általában ártéri nedves gyomnövényzet keretében, bolygatott égeresek, puhafaligetek, vízpartok, öntésterületek, faültetvények mentén alkot állandósult állományokat. A másik a tarackbúza-szulák társulások csoportjába (*Convolvulo-Agropyron* Görs 1966) sorolt *Agropyro-Solidaginetum* Kovács (1993 nom. prov.) 1999 (tarackbúza-aranyvessző társulás), amely különösen a bolygatott és feltört gyepterületek utak menti részén alakult ki, florisztikai összetételét tekintve pedig a felhagyott területek visszagyepesedési elemeiből és többnyire évelő (gyakran tarackozó) útszéli gyompopulációk együtteséből alakul ki – vagyis az előző, nedves-mezofil típussal szemben egy félszáraz, félruderális évelő gyomos lágyszárú növényzetet képvisel (KOVÁCS 1999).

Szerzők dunántúli terepi tapasztalatai megerősíteni látszanak a *S. gigantea* fenti két, különböző ökológiai karakterű élőhelyi viszonyokkal jellemezhető, eltérő társulástípusának felismerését a térségben.

A *S. gigantea* állományai Keszthely környékén elsősorban a degradált magassásokban, mezofil gyepekben, fűzesekben és gyomtársulásokban fordulnak elő (SZABÓ et al. 1994, BOTTA-DUKÁT 1994).

A jelen tanulmányunk egyik helyszínét képező Tapolcafői-lápréten egy nagyobb kiterjedésű degradált foltban egy, az *Eupatorio-Solidaginetum* máshol előforduló állományaihoz részben hasonló, de azzal valójában nem azonosítható állománya ismerhető fel. Tíz felvétel alapján (3. táblázat) megállapítható, hogy a *S. gigantea* mellett itt a *Pulicaria dysenterica* a domináns faj. Az *Eupatorium cannabinum* mint karakterfaj szintén állandó eleme a felvételeknek. Frekvens még a *Deschampsia caespitosa*, *Juncus effusus*, *Achillea millefolium* amelyek az eredeti társulásra utalnak, mocsárréti jelleget adva a mintáknak. Egy esetleges új szüntaxon leírásához szükséges – a jelenlegi frekvenciaértékeken túl – a konstanciaértékek megállapítása is, amelyhez e fenti típusnak további területeken is elő kellene kerülnie. A vizsgált állomány esetében, amelyben az eredeti társulás fajai még szép számmal megtalálhatók, a rendszeres természetvédelmi kezelés során van esély egy természetközelibb állapot visszaállítására (BOTTA-DUKÁT et al. 1998). Ezért az az álláspont, amely szerint az adventív aranyvessző fajokat csak művelésbe vett területről kell irtani (ÚJVÁROSI 1973, DANCZA és BÉRES 1998), ma már nem tartható, ugyanis az általuk okozott kár sokszorosan nagyobb, mint a nekik köszönhető haszon (pl. méhlegelő).

Érdekes, hogy mindkét vizsgált területen egyaránt jelen van a *S. gigantea* mellett a *S. canadensis* is.* A foltokban állományalkotóként is fellépő *S. gigantea*-val ellentétben a *S. canadensis* csak szálanként, illetve kisebb (m²-es nagyságrendű) sarjtelepeket alkotva fordul elő. Terepi megfigyeléseink szerint a két felmért területen a két aranyvessző faj ökológiailag szegregálódik. A *S. gigantea* jellemzőbben a jobb vízellátottságú részen él, és itt tömegesen jelenik meg, míg a szárazabb részeken ritka. Ezzel szemben a *S. canadensis* csak a szárazabb helyeken fordul elő. Néhány kisebb foltban a két növény közvetlenül egymás mellett is megtalálható.

Ökológiai jellegük

Hazájában, Észak-Amerikában a *S. gigantea* nedves, nyílt helyeken, a *S. canadensis* pedig nemcsak nedves, hanem száraz nyílt helyeken és ritkás erdőkben is él (GLEASON és CRONQUIST 1993). Őshonos és szünantróp elterjedésük elemzésekor MEUSEL és JÄGER (1992) is utal a két faj élőhelyi igényei között fennálló különbségre. Azt is hozzátesszük, hogy mindkét faj rendkívül polimorf, ezért a behurcolásuk vagy önálló terjedésük során újabb biotípusok kialakulásával lehet számolni. SCHULTE és VOGGENREITER (2000) Bonn Bad Godesberg városában a *S. canadensis*-t valamivel gyakoribbnak találta a két előforduló faj közül. OBERDORFER és MÜLLER (1983) tapasztalatai szerint a *S. canadensis* ökológiai amplitúdója minden esetben szélesebb, és legtöbbször a *S. gigantea*-nál „szárazabb” helyzetben áll (vö. fentebb WITTIG 1978). A Borhidi-féle ökológiai indikátor-értékek közül mindez tükröződik a relatív talajvíz- illetve talajnedvesség-értékek különbözőségében (WB = *S. can.*: 7, *S. gig.*: 8), és az adott elterjedési térségek ilyen viszonyára is jellemző talajreakció-értékszámaiban (RB = *S. can.*: 7, *S. gig.*: 6).

A két növénynek Magyarország különböző területein mutatott eltérő gyakorisága véleményünk szerint klimatikus okokkal is magyarázható. A szárazabb, kontinentálisabb földrajzi területeken (mint a /dél-/keleti országrész, vagy a Dunántúli-közép-

hegység északkeleti térsége), illetve élőhelytípusokban (mint amilyenek általában a városi élőhelyek) a *S. canadensis*, míg a nedvesebb, atlantikusabb éghajlati hatású területeken (Észak- és Nyugat-Dunántúl nagy része, Zemplén), illetve élőhelyeken a *S. gigantea* válik inkább dominánssá. Megjegyezzük még, hogy kis területen való együttes megjelenésük esetén is jellemzően inkább csak az egyik növény tömeges fellépését tapasztaltuk (pl. a fenti láprétek környékén a *S. gigantea*)

A két aranyvessző-fajra vonatkozó bakonyaljai megfigyelések és más, korábbi terepi tapasztalataink is arra utalnak, hogy a Dunántúli-középhegység délnyugati peremei a *S. gigantea* és a *S. canadensis* jellemző, szinte vikáriáns elterjedésének egyik találkozási, illetve átfedési zónájában vannak, noha utóbbi faj áréája még kevésbé egybefüggő, részben szigetszerű jellegű. E részben problémafelvető céllal íródott fejezetben elsősorban arra kívántunk rámutatni, hogy az adventív özöngyomok egyik legveszedelmesebb hazai képviselőinek tartott *Solidago*-fajok hazai társulástani, ökológiai viszonyainak ismeretét további vizsgálatokkal szükséges egzaktabbá tenni. Tanulságos lehet az ilyen térségekben való további terjedésük (és azok arányának) tendenciáját alaposabban követni, különös tekintettel a két faj cönológiai viszonyainak, ökológiai amplitúdójának eltéréseire, azok finomabb megállapítására, valamint a klímaváltozással lehetséges összefüggéseire. Noha jelenléte még nagyságrendekkel kisebb, de szintén figyelemmel kísérendő az *Aster lanceolatus* s.l. valószínűsíthető expanzója is.

Összegzésképpen megállapítható, hogy mindkét láprét térségét leginkább veszélyeztető tájidegen özönnövény a *Solidago gigantea*. Sarjtelepei eddig elsősorban a magaskórós és magassásos társulástípusokba nyomultak be, de már a kiszáradó láprétrészeken is megjelentek. Érdekes, hogy rajta kívül mindkét területen előfordul a *Solidago canadensis* is, olykor akár előbbivel szomszédos állományokban. Utóbbi faj jelenléte nagyságrend(ek)kel kisebb mértékű, elsősorban a száraz-melegebb élőhelyfragmentumok jelzőjeként. A Tapolcafői-lápréten degradálódó égeres peremén, az Attyai-lápréten pedig mezo-xerofil kaszálóréten figyelhető meg. További szárazodás esetén jövőbeli terjeszkedése várható. A Tapolcafői-lápréten magassásos és égeres átmeneti zónájában egy, az *Aster lanceolatus* s.l. fajcsoportba tartozó (taxonómiaiilag nem kellően tisztázott) adventív őszirózsafaj kezdődő kolonizációja regisztrálható. Megemlíthetők még a *Calamagrostis epigeios* állományai is, amelyek itt elsősorban a magassásos jellegű növényzetben jelentkezve, annak szárazodását jelzik. A vízellátottsági viszonyokon kívül mindkét terület invazív gyomosodását döntően meghatározó tényező az emberi tevékenység következtében végbement tápanyag-feldúsulás, illetve az ezek forrását Tapolcafőn egykor jelentő birkalegelő, továbbá az Attyai-láprét felett ma is található fácántelep térségének özöngyom-propagulumbázisa.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki TAKÁCS BÉLÁNAK (Tömörd) a terület korábbi állapotának megismerésében nyújtott segítségével, BORHIDI ATTILA akadémikusnak (Pécs, Vácrátót) a feldolgozás során nyújtott jótanácsaiért. Köszönik továbbá DEBRECZY ZSOLTNAK a szakirodalom hozzáférésehez nyújtott segítségét, valamint a cikk lektorainak hasznos, jobbító szándékú észrevételeit, megjegyzéseit.

IRODALOM – REFERENCES

- ALMÁDI L., BOTTA-DUKÁT Z., DANCZA I., SZABÓ I. 1997: A *Solidago gigantea* Ait. reprodukciós hajtásrendszerének (tarack, virágzatrendszer) morfológiája. *Kitaibelia* 2(2): 321–322.
- BALOGH L. 1996: Adatok néhány inváziós növényfaj elterjedéséhez az Őrségi Tájvédelmi Körzetben és a kapcsolódó területeken. In: Az Őrségi Tájvédelmi Körzet Természeti Képe II. (szerk.: VIG K.). Savaria, Vas M. Múz. Ért., Pars hist.-nat. 23/2: 297–307.
- BALOGH L., TÓTHMÉRÉSZ B., SZABÓ T. A. 1994: Patakkísérő invazív gyomok (*Helianthus*, *Humulus*, *Impatiens*, *Reynoutria*, *Rubus*, *Sambucus*, *Solidago* és *Urtica*) állományainak számítógépes elemzése Szombathely térségében. *BDTF Tud. Közlem. IX. Természettud.* 4: 73–99.
- BORHIDI A. 1956: Die Steppen und Wiesen im Sandgebiet der Kleinen Ungarischen Tiefebene. *Acta Botanica* 2: 241–274.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai érték-számai. JPTE, Pécs, 95 pp.
- BORHIDI A. 1995: Social Behaviour Types, the Naturalness and Relative Ecological Indicator Values of the Higher Plants in the Hungarian Flora. *Acta Bot. Hung.* 39(1–2): 97–181.
- BORHIDI A., SÁNTA A. 1999: Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól I–II. TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- BOROS Á. 1937: Magyarországi hévizek felsőbbrendű növényzete. *Bot. Közlem.* 34: 85–118.
- BOTTA-DUKÁT Z. 2000: Vízellátottság hatása a *Solidago gigantea* tarackrendszerének struktúrájára. *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.*, Suppl., fasc. 11(1): 45.
- BOTTA-DUKÁT Z., DANCZA I., SZABÓ I. 1998: A kaszálás és az avar eltávolításának hatása a *Solidago gigantea* Ait. növekedésére. *Természetvéd. Közlem.* 7: 65–73.
- BOTTA-DUKÁT Z. 1994: Classification of giant goldenrod (*Solidago gigantea* Ait.) stands on urban habitats around Keszthely town. In: Antropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation (Eds.: MOCHNACKY S., TERPÓ A.). *Proc. Internat. Conf., Sátoraljaújhely, 22–26 August, 1994*, p. 5–8.
- CZIGÁNY J., LENGYEL J., SOMOGYI J. 1987: A Tapolcaí-Pápakovácsi láprét botanikai vizsgálata. TDK-dolgozat. Berzsenyi D. T. Főiskola, Szombathely.
- CSAPODY V. 1953: A cserkészek növénygyűjtő napjának eredményei. *Bot. Közlem.* 32: 195–197.
- CSIBY M., TÓTH S. 1981: A Bakony-hegység természeti értékei I. Botanikai értékek. *Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 16: 41–68.
- DANCZA I., BÉRES I. 1998: A magas és a kanadai aranyvessző (*Solidago gigantea* és *S. canadensis*). In: A veszélyes tizenkettő (III/2). *Gyakorlati Agroforum* 9(6): 25–28.
- DANCZA I., BOTTA-DUKÁT Z. 2000: Időjárási tényezők hatása a magas aranyvessző (*Solidago gigantea* Ait.) növekedésére. *Acta Agronomica Óváriensis* 42(1): 61–72.
- DANCZA I., BOTTA-DUKÁT Z. 2001: A magas (*Solidago gigantea* Ait.) és kanadai aranyvessző (*S. canadensis* L.) magyarországi elterjedésének vizsgálata. 47. Növényvédelmi Tudományos Napok, Összefoglalók, Budapest, p. 123.
- ELLMAUER T., MUCINA L. 1993: Molinio-Arrhenatheretea. In: Die Pflanzengesellschaften österreichs. Teil I. (Hrsg.: MUCINA L., GRABHERR G., ELLMAUER T.). Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 297–401.
- FEKETE G., MAJER A., TALLÓS P., VIDA G., ZÓLYOMI B. 1956: Angaben und Bemerkungen zur Flora und zur Pflanzengeographie des Bakonygebirges. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* 53: 241–253.
- FÖLDVÁRY M. 1933: A Bakony hegység és Bakonyja természeti emlékei. *Erd. Lapok* 72:20–38, 321–332, 510–527, 662–672, 799–814, 1022–1033.
- GÁYER Gy., POLGÁR S. 1926: Az *Allium suaveolens* Jacq. magyarországi előfordulása. *Magy. Bot. Lap.* 24: 109–110.
- GLEASON H. A., CRONQUIST A. 1993: Manual of vascular plants of northeastern United States and adjacent Canada. 2nd ed. New York Botanical Garden, New York, 573 pp.
- GOMBOCZ E. 1945: *Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii I–II*. Term. tud. Múzeum kiadása, Budapest.
- GONDOLA I. 1965: Az *Impatiens glandulifera* Royle terjedése a Nyugat-Dunántúl vízparti növénytársulásaiban. *Bot. Közlem.* 52: 35–47.
- HEGEDÜSNÉ SZABÓ M. 1991: A Holt-tó láprét botanikai értékei. Szakdolgozat, Berzsenyi D. T. Főiskola, Szombathely.
- HUNDT R., HÜBL E. 1983: Pflanzensoziologische, pflanzengeographische und landeskulturelle Aspekte des Filipendulo-Arrhenatheretumum Wiener Wald. *Tuexenia*, (Göttingen) 3: 331–342.
- IUCN 2001: IUCN Guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological invasion. <http://www.iucn.org/themes/ssc/memonly/invguide.htm>

- KOPECKÝ K. 1967: Die flussbegleitende Neophytengesellschaft *Impatienti-Solidaginetum* in Mittelmähren. *Preslia* (Praha) 39: 151–166.
- KOPECKÝ K. 1969: Zur Syntaxonomie der natürlichen nitrophilen Saumgesellschaften in der Tschechoslowakei und zur Gliederung der Klasse Galio-Urticetea. *Folia Geobot. Phytotax.* (Praha) 4: 235–259.
- KOVÁCS J. A. 1994: Outline for a synopsis of plant communities in Vas county (Hungary). *Kanitzia* 2: 79–113.
- KOVÁCS J. A. 1995: Vas megye növénytársulásainak áttekintése. *Vasi Szemle* 49(4): 518–557.
- KOVÁCS J. A. 1995: Lágyszárú növénytársulásaink rendszertani áttekintése. *Tilia* 1: 86–144.
- KOVÁCS J. A. 1999: Az Őrségi Tájvédelmi Körzet növényzetének sajátosságai, ökológiai-természetvédelmi problémái. *Vasi Szemle* 53(1): 111–142.
- KOVÁCS M. 1962: *Die Moortwiesen Ungars.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KÖVES H. 1989: A Széki-erdő láprétjeinek botanikai vizsgálata. Szakdolgozat, Berzsenyi D. Tanárképző Főiskola, Szombathely.
- KÖVES H., MARTON M., MIKLÓS J. 1986: A Széki-erdő botanikai vizsgálata. TDK dolgozat.
- LÁJER K. 1997: Vázlatok a *Carex hartmanni* Cajander magyarországi elterjedéséről, cönológiai viszonyairól. *Kitaibelia* 2: 103–122.
- LÁJER K. 1998: Bevezetés a magyarországi lápok vegetációökológiájába. *Tilia* 6: 84–238.
- LÁJER K. 2001: Self-organizing in tussock patterns. *Acta Bot. Hung.* 42(1–4): 211–224.
- LENGYEL J. 1988: Az Attyai-láprét botanikai vizsgálata. Szakdolgozat.
- MAJER A. 1952: *A bakonyaljai erdeifenyő szerepe az Alföld homokfásításában.* MTA Kut. Zárójelentés.
- MAJER A. 1956: A bakonyaljai erdeifenyves természetes felújításáról. *Erdő* 5: 132–140.
- MAJER A. 1962: *Erdő- és termőhelytipológiai útmutató.* Budapest.
- MAJER A. 1968: *Magyarország erdőtársulásai.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- MAJER A. 1988: *Fenyves a Bakonyalján.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- MARTON J. 1990: A kékerperje (*Molinia* nemzetség) természetes tagolódása a devecseri Széki-erdőben. Szakdolgozat, Berzsenyi D. Tanárképző Főiskola, Szombathely.
- MARTON M. 1988: A Széki-erdő botanikai vizsgálata. Szakdolgozat, Berzsenyi D. Tanárképző Főiskola, Szombathely.
- MEUSEL H., JÄGER E. 1992: Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. 57–58.
- MOESZ G. 1909: Néhány bevándorolt és behurczolt növényünk. *Bot. Közlem.* 8(3): 136–147.
- MOLNÁR A., SÜLYÖK J., VIDÉKI R. 1996: A *Gladiolus palustris* Gaud előfordulása a Bakonyalján és a Tapolcai-medencében. *Kanitzia* 3: 125–136.
- MOLNÁR A., VIDÉKI R., SÜLYÖK J. 1997: Adatok a lápi békabuzogány (*Sparganium minimum* Wallroth 1840) ismeretéhez. *Kitaibelia* 2(2): 164–168.
- MOOR M. 1958: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. *Schweiz. Anst. f. forstl. Versuchsw.* 34/4.
- NÉMETH F., PEREGOVITS L. 1981: Természetvédelmünk fehér foltja: A Bakonyalja. *Búvár* 7: 321–323.
- NÉMETH F., SEREGÉLYES T. 1982: *Ne bántsát a virágot.* OKTH, Budapest, pp. 1–132.
- OBERDORFER E., MÜLLER T. 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. Fischer, Stuttgart, pp. 272–277.
- OBERDORFER E., MÜLLER, T., KORNECK, D., LIPPERT W., PATZKE E., WEBER H.E. 1994: Pflanzensozilogische Exursionsflora. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, p. 909.
- PAPP J. 1966: Megyénk természeti kincsei – A zergeboglár. *Napló* 22/114: 8.
- PILLITZ B. 1908: *Veszprém vármegye növényzete.* Veszprémvármegyei Múzeum Kiadványai, Veszprém.
- PÓCS T. 1981: Növényföldrajz. In: *Növényföldrajz, társulástan és ökológia* (Szerk.: HORTOBÁGYI T., SIMON T.) Tankönyvkiadó, Budapest.
- PÓCS T., DOMOKOS-NAGY É., PÓCS-GELENCÉR I., VIDA G. 1958: Vegetationsstudien im Őrség (Ungarisches Ostalpenvorland). Akadémiai Kiadó, Budapest, 124 p. + 19 suppl.
- POTT R. 1995: Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflage. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- PRISZTER SZ. 1985: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VII. Mutatók. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- RÉDL R. 1942: A Bakony-hegység és környékének flórája. Flora regionis Montium Bakony. *Magyar Flóraművek* 5: 1–159.
- SCHULTE W., VOGGENREITER V. 2000: Florenkartierung als Beitrag für den Naturschutz im Siedlungsbereich – Beispielraum Bonn Bad Godesberg. Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 33, pp. 286–287.
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. 4. Átdolgozott kiadás, Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOMOGYI J. 1988: A Tapolcafő-Pápakovácsi-láprét botanikai értékei. Szakdolgozat, Berzsenyi D. Tanárképző Főiskola, Szombathely.
- SOÓ R. 1931: Adatok a Balatonfelvidék flórájának és vegetációjának ismeretéhez. III. – *Magy. Biol. Kut. Int. Munk.* 4: 293–319.

- SOÓ R. 1964, 1970, 1973, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I, IV, V, VI. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZABÓ I., BOTTA-DUKÁT Z., DANCZA I. 1994: Adatok a *Solidago gigantea* Ait. biológiájához, tekintettel a gyomirtási vonatkozásokra. *Növényvédelem* 30(10): 467–470.
- SZABÓ L. Gy., BALOGH L. 2000: A few characteristics of the life strategy of *Solidago gigantea* Ait. (germination ability of achene, fructans of the rhizome). *Acta Agronomica Óváriensis* 42(1): 51–59.
- SZODFRIDT I., TALLÓS P. 1962: *Carex hartmani* Cajander Magyarországon és újabb florisztikai adatok a Bakonyaljáról. *Bot. Közlem.* 49: 258–262.
- SZODFRIDT I., TALLÓS P. 1964a: Változó vízgazdálkodású tölgyes erdőtüpus. *Az Erdő* 13: 85–89.
- SZODFRIDT I., TALLÓS P. 1964b: A Felsőnyirádi-erdő cseres-tölgyesei. *Veszprém Megyei Múz. Közlem.* 2: 423–433.
- SZODFRIDT I., TALLÓS P. 1965: Újabb adatok a Dunántúl flórájához. *Bot. Közlem.* 52: 23–84.
- SZODFRIDT I., TALLÓS P. 1966: A *Koeleria pyramidata* (Lam.) Domin Magyarországon – Újabb florisztikai adatok a Felsőnyirádi-erdőből. *Bot. Közlem.* 53: 31–33.
- SZODFRIDT I., TALLÓS P. 1968: A Felsőnyirádi-erdő lár-és ligererdei. *Veszprém Megyei Múz. Közlem.* 7: 193–201.
- SZODFRIDT I., TALLÓS P. 1968: Újabb adatok a Dunántúl flórájához. *Bot. Közlem.* 55: 3013–314.
- SZODFRIDT I., TALLÓS P. 1973: Vegetáció tanulmányok a Felsőnyirádi-erdőben. *Veszprém Megyei Múz. Közlem.* 12: 221–229.
- TAKÁCS B., VERESS M. 1987a: A Tapolcafői-láprét vegetációtérképe. Kézirat, Berzsenyi D. T. Főiskola, Szombathely.
- TAKÁCS B., VERESS M. 1987b: Az Attyai-láprét vegetációtérképe. Kézirat, Berzsenyi D. T. Főiskola, Szombathely.
- TALLÓS P. 1954: A pápakovácsi láprét növénytársulásai és fásítása. *Erdészeti Kutatások* 4: 55–69.
- TALLÓS P. 1956: Érdekes és újabb florisztikai adatok a Bakonyból és Magyarország egyéb tájairól. *Bot. Közlem.* 46: 313–314.
- TALLÓS P. 1959a: Növényföldrajzi és florisztikai adatok a Dunántúlról. *Bot. Közlem.* 48(1-2): 77–80.
- TALLÓS P. 1959b: Erdő és réttüpus tanulmányok a Széki-erdőben. *Erd. Kut.* 6: 301–350.
- TÓTHMÉRÉSZ B. 1993: DivOrd 1.50: a program for diversity ordering. *Tiscia* 27: 33–44.
- TÓTHMÉRÉSZ B. 1997: *Diverzitási rendezések*. Scientia Kiadó, Budapest.
- ÚJVÁROSI M. 1973: Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 436–437.
- VARGA P. 1989: Az *Allium suaveolens* populációi a devecseri Széki-erdőben. Szakdolgozat, Berzsenyi D. Tanárképző Főiskola, Szombathely.
- WITTIG R. 1978: Zur pflanzensoziologischen und ökologischen Stellung ruderaler Bestände von *Solidago canadensis* L. und *Solidago gigantea* Ait. (Asteraceae) innerhalb der Klasse Artemisietea. *Decheniana* (Bonn) 131: 33–38.

VEGETATION AND CONSERVATION PROBLEMS OF THE FENS AT TAPOLCAFŐ AND ATTYA (PÁPA-BAKONYALJA; REGION OF THE BAKONY MOUNTAINS, HUNGARY)

N. Bauer¹, L. Balogh², and Z. Kenyeres¹

¹Natural History Museum of Bakony Mountains, Zirc., Rákóczi tér 1, H–8420, Hungary

²Savaria Museum, Szombathely, Kisfaludy S. u. 9, H–9700, Hungary

Accepted: 8 July 2001

Keywords: Pápa-Bakonyalja Region, Bakony Mountains, Fen communities, Vegetation map, Conservation, *Solidago* spp.

The actual vegetation of two valuable fen complexes of the Pápa-Bakonyalja region is presented in the study through a more detailed description and the evaluation of the coenological surveys made in the fen associations. The most important floristical values (*Trollius europaeus*, *Allium suaveolens*, *Spiranthes spiralis*, *Allium angulosum* etc.) found earlier can be still found however long-term conservation of populations of

certain species needs well-thought and regular management due the conservational problems acting in the areas. The actual vegetation map and the characterisation of the vegetation units of the areas being already protected today have been prepared. The statistical evaluation of the fen samples was used for the verification of types distinguished by the methods of classic coenology and for the better understanding of intermediate samples and their correct classification. The damages caused by abundant weeds are discussed in details in a separate chapter and a weed association with interesting species composition (*Pulicaria dysenterica* – *Solidago gigantea* Gesellschaft) is also described, which value is uncertain – because of its local feature. Related to this, we give an overview of the vegetation types dominated by *Solidago* species and written down from the wider region – as associations or only at Gesellschaft level. An unfortunate curiosity of these fens is the joint occurrence of *Solidago gigantea* and *S. canadensis*; in connection with this the authors – without the demand of completeness – look over the knowledge referring to their occurrence, coenology (and partly ecology) in Hungary then describe some conclusions regarding their habitat segregation on the basis of the observations of the local and other Hungarian situations.

ADATOK MAGYARORSZÁG FLÓRÁJÁNAK ÉS VEGETÁCIÓJÁNAK ISMERETÉHEZ VIII.¹

KEVEY BALÁZS

Pécsi Tudományegyetem, Növényteni Tanszék, H-7624 Pécs Ifjúság útja 6.

Elfogadva: 2001. május 30.

Kulcsszavak: Magyarország, florisztika, cönológia, mészkérülő bükkös

Összefoglalás: Jelen közlemény 53 növényfajról tartalmaz florisztikai adatokat, melyek Magyarország különböző tájegységeiről származnak. Ezek többnyire valamely flóraidékre (4 faj), flórajárára (18 faj), vagy földrajzi tájegységre (44 faj) jelentenek új előfordulást. Jelentősek azok a növények is (2 faj), melyek hosszú idő után ismét előkerültek. A dolgozat a mecseki mészkérülő bükkösök (*Sorbo torminalis-Fagetum*) új asszociációként történő leírását is tartalmazza.

Bevezetés

Cikksorozatam VII. részének kéziratát 1994-ben zártam le. Azóta tovább folytattam cönológiai kutatásaimat, elsősorban Dél-Dunántúlon, a Dunántúli-Középhegységben és az Alföld több tájegységén (Kisalföld, Dráva-sík, Mezőföld, Alsó-Duna-ártér, Körös-vidék). E munka mellett számos florisztikai adat birtokába jutottam, melyek jelentős részét nemrég publikáltam. Közülük legfontosabb a Magyarországra (Bakony) új *Ranunculus nemorosus* (vö. KEVEY 1999). Közben megjelent három – viszonylag nagyobb terjedelmű – florisztikai dolgozatom is. Egyikük a Mecsek hegység és környéke (KEVEY és HORVÁT A. O. 2000), a másik a hazai Alsó-Duna-ártér (KEVEY és TÓTH 2000), a harmadik pedig (KEVEY 2001b) a Baranyai-Dráva-sík flórájával kapcsolatos adatokat tartalmazza. E három utóbbi tanulmányban számos olyan florisztikai adat található, melyek Délkelet-Dunántúl hegy- és dombvidéki, valamint síksági tájegységeire jelentenek új előfordulást, ezért jelen közleményben is helyük lenne. Ismételt publikálásuk felesleges, ehelyett a tisztelt olvasók figyelmébe ajánlom ezen dolgozatokat, s a bennük idézett irodalmat. A Körös-vidékről származó fontosabb adataim nagyobb részét BÖLÖNI et al. (2000) közölte.

Az utóbbi 6 kutatási év – eddig közöletlen – anyagából elsősorban azokat a fajokat válogattam ki, amelyek valamely flóraidékre (4 faj), flórajárára (18 faj), vagy földrajzi tájra (44 faj) újak. A legértékesebb előfordulásokról egy-egy cönológiai felvételt is mellékelek. A dolgozat tartalmazza a mecseki mészkérülő bükkös (*Sorbo torminalis-Fagetum*) leírásának hivatalossá tételét is.

¹ A kutatásokat az OTKA (T 023504, T 37632) támogatta.

Adatok felsorolása – Enumeratio

A florisztikai adatok felsorolásánál feltüntettem a „Közép-európai Flóra Térképezése” c. nagyszabású kutatási program (NIKL FELD 1971; BORHIDI 1984) raszterkódjait. A növények felsorolását – korábbi dolgozataimhoz (KEVEY 1980, 1983, 1985, 1987–1988, 1989, 1993, 1995a) hasonlóan – Soó (1980) sorszámai szerint végzem. A faj- és társulásneveknél a legújabb hazai nomenklaturát (HORVÁTH F. et al. 1995; BORHIDI és KEVEY 1996) követem.

- P. 12. *Equisetum hiemale* L. Zd: Őrtilos „Visszafolyó-patak” b [9667/3] (KEVEY és TOLDI ined.). Egyetlen helyen, de igen nagy tömegben. A Zd-ra új!
- P. 13. *Equisetum x moorei* Newman. Vs: Dombóvár „Kapos-völgy” [9674/2] (KIRÁLY ex litt.). A Vs-re új!
- P. 28. *Asplenium adianthum-nigrum* L. Ba: Fenyőfő „Ősnyenyves” p [8672/2] (!). A Ba-ra új! Gd: Bátaapáti „Nagymórági-völgy” [9777/4] (SIKLÓSI ined.). A Gd-ra új!
- P. 38. *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman. Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő” j [9777/4] (!), Ófalu „Arany-völgy” j [9777/3] (!). Mindkét helyen csak egyetlen példány! A Gd-ra új!
- P. 49. *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray. Bk: VÖRÖSS (in PRISZTER 1980: 165.) tévesen említi a Bakonyból (Isztimér „Burok-völgy”). A szerzővel 1974-ben egy kutatóúton vettem részt, s ekkor gyűjtötte be a *Dryopteris cristata*-nak vélt példányt. A növényt már akkor is *Dryopteris filix-mas*-nak néztem. Pár éve újból megvizsgáltam a herbáriumi példányt (PU), amely egyértelműen utóbbi fajnak bizonyult. A herbáriumi címkén levő „ingoványos helyen” felírat valójában a szurdokerdő (*Phyllitidi-Aceretum*) nedvesebb talajára vonatkozik. A *Dryopteris cristata* tehát társulástani alapon sem illik ide. – BS: Zalakomór-mármádpusztá „Csöngő-kút” [9469/3]. 1990-ben hét tövet találtam (vö. KEVEY in SIMON 1992: 67, KEVEY 1993: 54). Ezt a lelőhelyet azóta többen is felkeresték. MOLNÁR V. A. (in NAGY et al. 1998: 220) 1991-ben már csak három tövet látott. PALKÓ (ex verb.) szerint 1996-ban már egyetlen példány sem bujt elő. Valószínűleg a termőhely további feltöltődése miatt kihalt.
- P. 53. *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray. Mfh: Németkér „Barát-erdő” b [9278/4] (KEVEY és TÓTH I. Zs. ined.). A Mf-S flj-ra új! – Bzs: „Nagy-Csörösöle-völgy” (NAGY 1999: 65); Kemence „Nagy-Csörösöle-völgy” (NAGY 1999: 65); „Bacsina-völgy” [8079/2] (KEVEY in NAGY 1999: 65); Borsosberény „Láz-lapos” f [8080/1] (!); Hont „Dobogó” i [7980/3] (!), „Kút-berek” f, h [7980/3] (!). A N flj-ra új!
- P. 54. *Dryopteris expansa* (C. B. Presl) Fraser és Jenkins. Zd: Belezna „Madár-árok” h [9667/4] (KEVEY és TOLDI ined.). Csak egyetlen példány! A Zd-ra új! Viszonylag meredek élőhelyén a nedvesebb időszakban kisebb vízszivárgások figyelhetők meg, ezért az állományban néhány *Alno-Padion* jellegű elem (pl. *Carex brizoides*, *Cucubalus baccifer*, *Dryopteris carthusiana*, *Padus avium*, *Viburnum opulus*) is előfordul. Cönológiai felvétel: *Anemoni trifoliae-Carpinetum*. A1: *Carpinus betulus* 4, *Robinia pseudo-acacia* 2, *Tilia cordata* +; A2: *Carpinus betulus* 2, *Padus avium* +, *Robinia pseudo-acacia* 1, *Tilia cordata* +; B1: *Cornus sanguinea* +, *Corylus avellana* 2, *Padus avium* +, *Sambucus nigra* +, *Viburnum opulus* +; B2: *Castanea sativa* +, *Cornus sanguinea* +, *Corylus avellana* +, *Hedera helix* 1, *Padus avium* +, *Quercus petraea* +, *Quercus robur* +, *Ribes rubrum* +, *Sambucus nigra* +, *Viburnum opulus* +; C: *Aegopodium podagraria* +, *Ajuga reptans* +, *Alliaria petiolata* +, *Anemone trifolia* 1, *Aruncus sylvestris* +, *Athyrium filix-femina* 1, *Campanula persicifolia* +, *Carex brizoides* 1, *Carex sylvatica* +, *Circaea lutetiana* +, *Convallaria majalis* +, *Cucubalus baccifer* +, *Dentaria bulbifera* +, *Doronicum austriacum* +, *Dryopteris carthusiana* 1, *Dryopteris dilatata* +, *Dryopteris expansa* +, *Dryopteris filix-mas* 1, *Ficaria verna* +, *Galeobdolon luteum* 1, *Galeopsis pubescens* +, *Galeopsis speciosa* +, *Galium aparine* +, *Geum urbanum* +, *Heracleum sphondylium* +, *Lilium martagon* 1, *Luzula campestris* agg. +, *Majanthemum bifolium* +, *Moehringia trinervia* +, *Mycelis muralis* +, *Oxalis acetosella* +, *Paris quadrifolia* +, *Polygonatum multiflorum* 1, *Polystichum aculeatum* +, *Polystichum setiferum* +, *Scrophularia nodosa* +, *Stellaria holostea* 1, *Tamus communis* +, *Veronica hederifolia* +. Hely: Belezna „Madár-árok”; Idő: 1997. április 13., 1997. július 1.; Tengerszint feletti magasság: 170 m; Kitettség: ÉNy; Lejtőszög: 30°; Alapkőzet: löszös homok; Talajtípus: barna erdőtalaj; Mintaterület nagysága: 1200 m².
11. *Actaea spicata* L. H: Jánossomorja „Hanság-Nagy-erdő” g [8269/3] (!). Egyetlen erdőrézben néhány példány. A H-ra új!
13. *Aquilegia vulgaris* L. Kv: Békéscsaba „Marói-erdő” g [9292/4] (!). Erdei nyiladék szélén néhány kisebb populáció. Az A flv-re új, de őshonossága talán vitatható! Cönológiai felvétel: *Fraxino pannonicæ-Ulmetum* (1600 m²). A1: *Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica* 2, *Quercus robur* 4; A2:

- Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica* 1, *Malus sylvestris* 2, *Robinia pseudo-acacia* 1, *Ulmus minor* 1; B1: *Acer campestre* +, *Euonymus europaeus* +, *Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica* 3, *Hedera helix* +, *Ligustrum vulgare* +, *Malus sylvestris* +, *Prunus spinosa* 2, *Quercus cerris* +, *Ulmus minor* 1; B2: *Acer campestre* +, *Cornus sanguinea* +, *Euonymus europaeus* +, *Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica* 2, *Hedera helix* +, *Ligustrum vulgare* +, *Malus sylvestris* +, *Morus alba* +, *Prunus spinosa* 1, *Quercus cerris* +, *Quercus robur* +, *Rhamnus catharticus* +, *Rubus caesius* 2, *Ulmus minor* +; C: *Agropyron caninum* +, *Ajuga reptans* +, *Alliaria petiolata* +, *Aquilegia vulgaris* +, *Arctium minus* +, *Arum orientale* +, *Brachypodium sylvaticum* 2, *Carex divulsa* +, *Carex sylvatica* +, *Chaerophyllum temulum* +, *Circaea lutetiana* +, *Clinopodium vulgare* +, *Cucubalus baccifer* +, *Dactylis polygama* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Ficaria verna* +, *Galium aparine* 1, *Geranium robertianum* +, *Geum urbanum* 1, *Lapsana communis* +, *Lysimachia nummularia* +, *Moehringia trinervia* +, *Poa nemoralis* +, *Rumex sanguineus* +, *Symphytum officinale* +, *Torilis japonica* +, *Urtica dioica* +, *Veronica chamaedrys* +, *Viola cyanea* +. Hely: Békéscsaba „Maró-erdő”; Idő: 1999. április 29, 1999. szeptember 4; Tengerszint feletti magasság: 90 m; Alapkőzet: öntéshomok; Talajtípus: öntés erdőtalaj; Lejtőszög: 0°; Mintaterület nagysága: 1600 m².
27. *Anemone nemorosa* L. Phd: Sokorópátka „Öreg-erdő” h [8572/1] (!) Pannonhalmi „Jánosházi-erdő” h [8472/3] (!). Mindkét helyen csak egyetlen erdőrészen láttam, kisebb populációkban. A V flj-ra új!
28. *Anemone ranunculoides* L. Sr: Nádasdladány „Kastély-park” g [8875/3] (!) A Sr-re új!
52. *Ranunculus lanuginosus* L. Rk: Csáfordjánosfa „Csáfordi-erdő” g, h [8567/4] (!) A Rk-re új!
233. *Padus avium* Mill. Sr: Nádasdladány „Kastély-park” g [8875/3] (!) A Sr-re új!
260. *Ribes uva-crispa* L. Phd: Pannonfalmi „Jánosházi-erdő” [8472/3] (!) A Phd-ra új! – Bk: Úrkút „a Kab-hegy csúcsán” i [8971/2] (!) A Bk-ra új!
264. *Ribes rubrum* L. Bk: Bakonybél „Kálvária-domb” [8772/3] (!) A Bk-ra új, de tőlem függetlenül BÖLÖNI és KIRÁLY (in KIRÁLY 1999: 137) is megtalálta. – Ba: Fenyőfő „Ősfenyves” p [8672/2] (!) A V flj-ra új!
386. *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. Rk: Csáfordjánosfa „Csáfordi-erdő” h, g [8567/4] (!) Soó (1966: 366) a KA flj-ról „?”-l el említi.
403. *Daphne mezereum* L. Khg: Lesencefalu „Nagy-domb” i [9170/3] (!), „Somos-tető” h, i [9169/4] (!); Lesenceistvánd-Uzsa „Láz-hegy: Hubertusz” f, h [9069/4] (!); Rezi „Hosszú-völgy” j, h [9169/1] (!), „Püpos-hegy” i [9169/1] (!); Vállus „Barbácsi-erdő” f, h, i [9169/4] (!), 3 „Láz-tető” h, m [9169/4] (!), „Miklós-völgy” j, h, i, k [9169/4] (!); Zalasántó „Kovácsi-hegy” f, h [9069/3] (!) A Bfv flj-ra új (vö. Soó 1966: 378)!
451. *Impatiens parviflora* DC. Vt: Felsőgalla „10-es akna” h [8476/4] (!) A Vt-re új! – M: Pécs „Bárány-tető: a Tüdőszanatórium közelében” n [9975/1] (!), „Mandulás” n [9975/1] (!) A M flj-ra új!
460. *Vitis sylvestris* Gmelin. H: Jánossomorja „Hanság-Nagy-erdő” g [8269/3] (!); Lébény „Bormászi-erdő” g [8270/3] (!). Mindkét helyen csak néhány példány, de közöttük vannak fákra felkapaszkodó egyedek is. A H-ra új!
465. *Cornus mas* L. Zd: Őrtilos „Légrádi-szőlőhegy” m [9767/1] (KEVEY és TOLDI ined.). A Z flj-ra új!
506. *Pimpinella major* (L.) Huds. Rk: Rábapátona „Nagy-erdő” g [8370/4] (!) A KA flj-ra új, bár ZÓLYOMI (1934: 163) – konkrét lelőhely nélkül – már közölte. – Ds: Dencsháza „Dencsházi-erdő” h [0073/1] (!) A DA flj-ra új! Mindkét lelőhelyen csak néhány tő! Az A flv-én eddig csak a Szk-ből ismerték!
508. *Aegopodium podagraria* L. Sr: Nádasdladány „Kastély-park” g [8875/3] (!) A Sr-re új!
640. *Geranium lucidum* L. Mfh: Bikács „Akalacsi-erdő” (!); Németkér „a Látó-hegy és a Kistápét Németkérről összekötő földút között, erdei nyiladéokban” [9378/2] (TÓTH I. Zs. ex litt.), „Barát-erdő: nagyrészt nyiladékokban” h, o [9278/4] (KEVEY és TÓTH I. Zs. ined.). Az A flv-re új! Cönológiai felvétel: *Quercus robur*-*Carpinetum*. A1: *Fraxinus excelsior* +, *Quercus robur* 4, *Populus alba* 1; A2: *Acer tataricum* +, *Carpinus betulus* 2, *Crataegus monogyna* +, *Fraxinus excelsior* 2, *Fraxinus pennsylvanica* +, *Malus sylvestris* +, *Pyrus pyraeaster* +, *Ulmus minor* 1; B1: *Acer campestre* 1, *Acer tataricum* +, *Corylus avellana* 1, *Crataegus monogyna* 1, *Euonymus europaeus* +, *Euonymus verrucosus* +, *Fraxinus excelsior* 1, *Ligustrum vulgare* 2, *Rosa canina* +, *Robinia pseudo-acacia* +, *Ulmus minor* +; B2: *Acer campestre* +, *Acer tataricum* +, *Carpinus betulus* +, *Clematis vitalba* +, *Cornus sanguinea* +, *Corylus avellana* +, *Crataegus monogyna* +, *Euonymus europaeus* +, *Euonymus verrucosus* +, *Frangula alnus* +, *Fraxinus excelsior* +, *Fraxinus pennsylvanica* +, *Ligustrum vulgare* 1, *Malus sylvestris* +, *Quercus robur* +, *Rhamnus catharticus* +, *Robinia pseudo-acacia* +, *Ulmus minor* +, *Viburnum lantana* +, *Viburnum opulus*; C: *Ajuga reptans* +, *Alliaria petiolata* +, *Allium oleraceum* +, *Arctium lappa* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Bromus ramosus* +, *Chaerophyllum temulum* +, *Chelidonium majus* +, *Circaea lutetiana* +, *Clinopodium vulgare* +, *Convallaria majalis* 3, *Dactylis polygama* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Epipactis helleborine* +, *Festuca gigantea* +, *Fragaria vesca* +, *Galium aparine* +, *Galium mollugo* +, *Geranium lucidum* +, *Geranium robertianum* +, *Geum urbanum* +, *Heracleum sphondylium* +,

- Lapsana communis* +, *Lithospermum purpureo-coeruleum* 2, *Moehringia trinervia* +, *Mycelis muralis* +, *Neottia nidus-avis* +, *Poa nemoralis* +, *Polygonatum latifolium* 1, *Pulmonaria mollis* +, *Pulmonaria officinalis* +, *Scrophularia nodosa* +, *Stachys sylvatica* +, *Veratrum album* +, *Viola cyanea* +, *Viola hirta* +, *Viola sylvestris* +. Hely: Németskér „Barát-erdő”; Idő: 1997. október 3., 1998. április 17.; Tengerszint feletti magasság: 130 m; Lejtőszög: 0°; Alapkőzet: homok; Talajtípus: barna erdőtalaj; Mintaterület nagysága: 1600 m².
689. *Fraxinus excelsior* L. Sr: Nádasdladány „Kastély-park” g [8875/3] (!). A Sr-re új!
690. *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *pannonica* Soó és Simon. Gd: Bataapáti „Apáti-erdő” g [9777/4] (!). A Gd-ra új!
698. *Gentiana crutiata* L. Bd: Kőkény „a Malom-völgy: egykori legelőn” [9975/3] (!). A Bd-ra új!
722. *Omphalodes scorpioides* (Hänke) Schrank. Rk: Csáfordjánosfa „Csáfordi-erdő” h, g [8567/4] (!); Dénesfa „Dénesfai-erdő” g [8568/3] (KEVEY és KIRÁLY ined.). A Rk-re új! – Szk: Mosonmagyaróvár „Wittmann-park”! g [8169/2] (PINKE ex verb.). A Szk-re új! – BS: Bélavár „Almásberek” h, g [9869/3] (!); Porrogszentkirály „Fetec-erdő” h, g [9768/1] (!); Somogyudvarhely „Vecsenyei-erdő” h, g [9869/1] (!). BS flj-ra új!
729. *Symphytum tuberosum* L. subsp. *angustifolium* (Kern.) Nym. Mfh: Németskér „Barát-erdő” o [9278/4] (!). Csak egyetlen erdőrészben mintegy 50 többi álló populáció. A Mfh-re új!
739. *Pulmonaria officinalis* L. Mfh: Németskér „Barát-erdő” h [9278/4] (!). Csak egyetlen erdőrészben mintegy 20–30 tő. A Mfh-re új! Cönológiai felvételt ld. *Geranium lucidum*-nál!
741. *Myosotis sparsiflora* Mikan. Mfh: Vajta „Nagy-erdő” o [9378/1] (!). A Mf-re új! – Rk: Dénesfa „Dénesfai-erdő” g [8568/3] (KEVEY és KIRÁLY ined.). A Rk-re új!
793. *Galeopsis bifida* Boenn. Kv: Doboz „Marói-erdő” g [9293/3] (!). A Kv-en eddig kihaltak véltük (vö. Soó 1968: 86).
794. *Galeobdolon luteum* Huds. Sr: Nádasdladány „Kastély-park” g [8875/3] (!). A Sr-re új!
817. *Melissa officinalis* L. Sr: Nádasdladány „Kastély-park” g [8875/3] (!). A Sr-re új!
951. *Orobancha hederæ* Duby. D-T: Bácsalmás „a faluban kerítésre felfutó *Hedera helix*-en” [9882/3] (HORVÁTH Z. ex verb.). Az A flv-re új!
983. *Corydalis cava* (L.) Schw. Sr: Nádasdladány „Kastély-park” g [8875/3] (!). A Sr-re új!
984. *Corydalis solida* (L.) Clairv. Rk: Csáfordjánosfa „Csáfordi-erdő” h, g [8567/4] (!). A KA flj-ra új! – Kv: BÖLÖNI et al. (2000) több lelőhelyről említi, mint Tt flj-ra új fajt. Újabb lelőhelye: Gyulavári „Kutyahelyi-erdő”! g [9394/3] (FORGÁCH ined.).
986. *Corydalis pumila* (Host) Rechb. Sr: Nádasdladány „Kastély-park” g [8875/3] (!). A Sr-re új!
1058. *Cardamine amara* L. Bzs: Borsosberény „Láz-lapos” f [8080/1] (!), Hont „Kút-berek” f [7980/3] (!). A Bzs-ből csak két helyről ismertük (NAGY 1997: 293). – Tk: Bódvárakó „az Esztrámos és a Kis-hegy közötti völgyben” f [7490/4] (!). A Tk flj-ra új!
1083. *Hesperis matronalis* L. subsp. *candida* (Kit.) Hegi és Schmid. Szk: Dunasziget „Vörös-füzes” e [8070/3] (!). Nyárligetben egy kis csoportban 14 tő. Bizonyos a Duna révén vándorolt le az Alpokból. Az A flv-re új! C ö n o l ó g i a i f e l v é t e l : *Senecioni sarracenicæ*-*Populetum albae*. A1: *Populus alba* 4, *Populus x euramericana* agg. 1; A2: *Acer negundo*. + *Populus alba* 2; B1: *Acer negundo* +, *Cornus sanguinea* 4, *Crataegus monogyna* +, *Sambucus nigra* 1; B2: *Acer negundo* +, *Cornus sanguinea* +, *Crataegus monogyna* +, *Euonymus europæus* +, *Fraxinus pennsylvanica* +, *Populus alba* +, *Quercus robur* +, *Rubus caesius* 1, *Sambucus nigra* +; C: *Alliaria petiolata* +, *Aegopodium podagraria* 2, *Angelica sylvestris* +, *Arctium lappa* +, *Aster salignus* +, *Carduus crispus* +, *Circaea lutetiana* +, *Cucubalus baccifer* +, *Festuca gigantea* +, *Ficaria verna* 4, *Galanthus nivalis* +, *Galeopsis bifida* +, *Galium aparine* +, *Glechoma hederacea* 1, *Hesperis matronalis* +, *Humulus lupulus* +, *Impatiens noli-tangere* +, *Impatiens parviflora* +, *Lamium maculatum* 2, *Lapsana communis* +, *Lycopus europæus* +, *Moehringia trinervia* +, *Myosoton aquaticum* +, *Phalaroides arundinaceum* +, *Poa trivialis* +, *Polygonatum latifolium* +, *Rumex sanguineus* +, *Scilla vindobonensis* +, *Senecio sarracenicus* +, *Solidago gigantea* +, *Stachys sylvatica* +, *Stellaria media* +, *Symphytum officinale* +, *Symphytum tuberosum* +, *Urtica dioica* 2. Hely: Dunasziget „Vörös-füzes”; Idő: 1996. április 28., 1996. július 28.; Tengerszint feletti magasság: 122 m; Lejtőszög: 0°; Alapkőzet: öntéshomok; Talajtípus: nyers öntéstalaj; Mintaterület nagysága: 1600 m².
1171. *Campanula rapunculoides* L. Sr: Nádasdladány „Kastély-park” g [8875/3] (!). A Sr-re új!
1172. *Campanula trachelium* L. Rk: Csáfordjánosfa „Csáfordi-erdő” h, g [8567/4] (!). A Rk-re új!
1173. *Campanula bononiensis* L. H: Jánossomorja „Hanságligeti-erdő” g [8269/3] (!). A H-ra új!
1277. *Petasites albus* (L.) Gärtner. Bk: Bakonybél „Százaz-Gerence” j [8772/1] (!).
- 1298b. *Senecio nemorensis* L. subsp. *fuchsii* (C. C. Gmel.) Ételak. H: Jánossomorja „Hanságligeti-erdő” g [8269/3] (!). Csak egyetlen példány! – Szk: Mosonmagyaróvár „Parti-erdő” f [8069/4] (!). Egyetlen

- példány! A KA flj-ra új! Cönológiai felvétel: *Paridi quadrifoliae*-Alnetum. A1: *Alnus glutinosa* 3, *Alnus incana* 2, *Fraxinus excelsior* 1, *Populus alba* 2, *Populus nigra* 1, *Ulmus laevis* +; A2: *Alnus glutinosa* 1, *Alnus incana* 3, *Clematis vitalba* +, *Fraxinus excelsior* 1, *Ulmus laevis* +; B1: *Acer pseudo-platanus* 2, *Alnus incana* +, *Clematis vitalba* +, *Cornus sanguinea* +, *Corylus avellana* +, *Crataegus monogyna* +, *Euonymus europaeus* +, *Frangula alnus* +, *Fraxinus excelsior* 3, *Ligustrum vulgare* +, *Padus avium* +, *Populus alba* +, *Viburnum opulus* +, *Ulmus minor* +; B2: *Acer campestre* +, *Acer pseudo-platanus* 2, *Alnus glutinosa* +, *Alnus incana* +, *Berberis vulgaris* +, *Clematis vitalba* +, *Cornus sanguinea* +, *Corylus avellana* +, *Crataegus monogyna* +, *Euonymus europaeus* +, *Frangula alnus* +, *Fraxinus excelsior* 2, *Hedera helix* +, *Ligustrum vulgare* +, *Padus avium* +, *Populus alba* +, *Rosa canina* +, *Rubus caesius* +, *Sambucus nigra* +, *Ulmus minor* +, *Viburnum opulus* +; C: *Aster salignus* +, *Allium ursinum* +, *Angelica sylvestris* +, *Arctium minus* 1, *Brachypodium sylvaticum* 1, *Carduus crispus* +, *Carex acutiformis* 1, *Carex sylvatica* 1, *Chaerophyllum temulum* +, *Circaea lutetiana* 1, *Epipactis helleborine* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Festuca gigantea* +, *Galium aparine* +, *Galium mollugo* +, *Galium odoratum* +, *Geum urbanum* +, *Humulus lupulus* +, *Impatiens noli-tangere* 1, *Impatiens parviflora* 2, *Iris pseudacorus* +, *Lathraea squamaria* +, *Leucojum aestivum* +, *Lycopus europaeus* +, *Lysimachia vulgaris* +, *Melica nutans* +, *Paris quadrifolia* +, *Phragmites australis*, *Pimpinella major* +, *Polygonatum latifolium* +, *Pulmonaria officinalis* +, *Sanicula europaea* +, *Scilla vindobonensis* +, *Senecio nemorensis* subsp. *fuchsii* +, *Solanum dulcamara* +, *Solidago gigantea* 1, *Stachys palustris* +, *Stachys sylvatica* +, *Symphytum officinale* 1, *Viola cyanea* 1, *Viola sylvestris* +. Hely: Mosonmagyaróvár „Parti-erdő”; Idő: 1995. április 27., 1995. július 25.; Tengerszint feletti magasság: 120 m; Lejtőszög: 0°; Alapkőzet: öntéseshomok; Talajtípus: öntés erdőtalaj; Mintaterület nagysága: 1000 m².
1485. *Cerastium sylvaticum* W. és K. Rk: Csáfordjánosfa „Csáfordi-erdő” h. g [8567/4] (!). A KA flj-ra új! – Bzs: Borsosberény „Láz-lapos” f [8080/1] (!); Hont „Kút-berek” f [7980/3] (!). A N flj-ra új!
1576. *Amaranthus lividus* L. KS: Dombóvár „a város belterületén” [9674/2] (KIRÁLY ex litt.). KS-ra új!
1577. *Primula vulgaris* Huds. Sr: Nádasdladány „Kastély-park” g [8875/3] (!). A Sr-re új!
1634. *Urtica kioviensis* Rogowitsch. Szk: Dunaszeg „Dunaszegi-tó” a [8271/1] (!). A Szk-re új! Cönológiai felvétel: Szakmagrostio-Salicetum cinerea. B1: *Salix cinerea* 5; B2: *Salix cinerea* +; C: *Agrostis stolonifera* +, *Bidens tripartita* +, *Cardamine pratensis* +, *Carex elata* +, *Carex gracilis* +, *Carex pseudocyperus* +, *Carex riparia* 2, *Epilobium hirsutum* +, *Epilobium obscurum* +, *Galium palustre* +, *Hydrocharis morsus-ranae* +, *Juncus inflexus* +, *Lemna minor* 1, *Lemna trisulca* +, *Lycopus europaeus* 1, *Lythrum salicaria* +, *Mentha aquatica* +, *Myosotis palustris* +, *Myriophyllum spicatum* +, *Nymphoides peltata* +, *Oenanthe aquatica* 1, *Phragmites australis* +, *Polygonum amphibium* +, *Poa trivialis* +, *Ranunculus sceleratus* +, *Rorippa amphibia* +, *Rumex hydrolapathum* +, *Rumex maritimus* +, *Rumex palustris* +, *Salvinia natans* 1, *Scutellaria galericulata* +, *Sium latifolium* +, *Solanum dulcamara* +, *Sonchus palustris* +, *Typha angustifolia* 2, *Typha latifolia* +, *Urtica kioviensis* 2, *Veronica anagallis-aquatica* +. Hely: Dunaszeg „Dunaszegi-tó”; Idő: 1997. április 25., 1998. augusztus 24., 1999. június 2.; Tengerszint feletti magasság: 110 m; Lejtőszög: 0°; Alapkőzet: tőzeges iszap; Talajtípus: tőzeges láptalaj; Mintaterület nagysága: 400 m².
1642. *Carpinus betulus* L. Sr: Nádasdladány „Kastély-park” g [8875/3] (!). A Sr-re új!
1649. *Fagus sylvatica* L. Az Alföld néhány újabb tájegységén előkerült (vö. KEVEY 1995b).
1694. *Potamogeton crispus* L. Vs: Dombóvár „Kapos-völgy” [9674/2] (KIRÁLY ex litt.). A Vs-re új!
1722. *Allium ursinum* L. Eredeti tanulmányom (KEVEY 1979) megjelenése óta sok helyen előkerült. Pótdatait rövidesen külön dolgozatban jelentetem meg.
1737. *Allium atroviolaceum* Boiss. Szk: Dunaszeg „a Dunaszegi-tó melletti legelőn” [8271/1] (!). A KA flj-ra új!
1738. *Lilium martagon* L. H: Mosonmagyaróvár „Újudvar: Krisztína-berek” g [8169/4] (!). Mindössze néhány példány! A KA flj-ra új!
1767. *Leucojum vernum* L. Zs: Sántos „Hercege-forrás” j [9673/3] (!). A forrás feletti löszszurdok nedves alján egymás közelében öt kis populáció él. Őshonosnak látszik. Hosszútávú megfigyelésekkel lehetne eldönteni, hogy egy régi nagy állomány visszahúzódásával, vagy egy új megtelepedéssel kapcsolatos terjeszkedéssel állunk szemben. – M: Komló „Gesztenyés: a Zobákpuszta felé vezető műút jobb oldalán levő patakmenti fűzesben” [9875/2] (!). Mánfa „a Malom-völgy alján folyó patakot kísérő fűzesben” [9875/1] (!). Mindkét helyen csak pár tő él. A M flj-ra új, bár őshonossága vitatható!
1805. *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy. Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő” l [9777/4] (!), Ófalu „Arany-völgy” l [9777/3] (!). A Gd-ra új!
1819. *Listera ovata* (L.) R. Br. Kv: Gyula „Mályvádi-erdő” g [9394/1] (!). Mindössze egyetlen példány! A Kv-re új!
1857. *Scirpus radicans* Schkuhr. Szk: Ásványráró „Madarász-sziget” c [8171/4] (!), „Töklével-sziget” c [8171/4] (!); Dunakiliti „Szigeti-Duna” c [8069/2] (!). A Szk-re új! Cönológiai felvétel:

- Polygono hydropiperi-Salicetum triandrae*. B1: *Salix alba* 3, *Salix triandra* 2, *Salix viminalis* 1; B2: *Fraxinus pennsylvanica* +, *Populus nigra* +, *Rubus caesius* +, *Salix alba* +; C: *Alopecurus geniculatus* +, *Artemisia annua* +, *Artemisia vulgaris* +, *Aster salignus* 1, *Barbarea stricta* +, *Bidens tripartitus* +, *Calystegia sepium* +, *Carex gracilis* +, *Carex riparia* +, *Chenopodium polyspermum* +, *Chenopodium rubrum* +, *Cirsium arvense* +, *Cyperus fuscus* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Echinochloa crus-galli* +, *Epilobium hirsutum* +, *Equisetum arvense* +, *Galium palustre* +, *Glechoma hederacea* +, *Gnaphalium uliginosum* +, *Juncus inflexus* +, *Lycopus europaeus* +, *Lythrum salicaria* +, *Matricaria inodora* +, *Mentha arvensis* +, *Oenanthe aquatica* +, *Phalaroides arundinaceum* 2, *Phragmites australis* 2, *Plantago major* +, *Poa palustris* +, *Poa trivialis* 1, *Polygonum hydropiper* 2, *Polygonum lapatifolium* +, *Polygonum mite* 2, *Ranunculus repens* +, *Ranunculus sceleratus* +, *Rorippa amphibia* 2, *Rorippa palustris* +, *Rorippa sylvestris* 1, *Rumex hydrolapathum* +, *Rumex obtusifolius* 1, *Rumex palustris* +, *Scirpus radicans* +, *Solanum dulcamara* 1, *Solanum nigrum* +, *Solidago gigantea* +, *Stachys palustris* +, *Stenactis annua* +, *Symphytum officinale* +, *Typha latifolia* +, *Urtica dioica* 1, *Veronica beccabunga* +, *Veronica scardica* +. Hely: Ásványráró „Madarász-sziget”; Idő: 1996. április 29., 1996. augusztus 27.; Tengerszint feletti magasság: 113 m; Lejtőszög: 0°; Alapkőzet: iszapos homok; Mintaterület nagysága: 400 m².
1904. *Carex brizoides* L. Szk: Dunasziget „Akali” g [8070/3] (!), „Vörös-füzes” [8070/1] d (!), „Hajós-sziget” e [8070/3] (!). A Szk-ből eddig csak a múlt században közölték (vö. WIERZBICKI in NEILREICH 1866: 33).
1936. *Carex strigosa* Huds. Az utóbbi években több új tájegységen is megtaláltam. Magyarországi elterjedéséről egy külön dolgozatban számolok be (vö. KEVEY 2001a).
1989. *Festuca altissima* All. G: Süttő „Kis-Gerecse” k [8377/1] (leg. KEVEY, det. KEVEY, CSIKY és NAGY). Csak néhány tőből álló kis populáció. A G-re új! C ö n o l ó g i a i f e l v é t e l : *Mercurialis-Tiliatum*. A1: *Acer platanoides* 2, *Acer pseudo-platanus* 2, *Cerasus avium* +, *Fagus sylvatica* 2, *Fraxinus excelsior* 2, *Tilia platyphyllos* 3; A2: *Acer platanoides* 1, *Carpinus betulus* +, *Clematis vitalba* +, *Fagus sylvatica* 2, *Tilia platyphyllos* 2, *Ulmus glabra* +; B1: *Acer pseudo-platanus* +, *Crataegus oxyacantha* +, *Fagus sylvatica* 1, *Tilia platyphyllos* +; B2: *Acer platanoides* +, *Acer pseudo-platanus* +, *Carpinus betulus* +, *Crataegus oxyacantha* +, *Euonymus europaeus* +, *Euonymus verrucosus* +, *Fagus sylvatica* +, *Fraxinus excelsior* +, *Hedera helix* +, *Quercus cerris* +, *Quercus petraea* +, *Rosa canina* +, *Tilia platyphyllos* +, *Ulmus glabra* +; C: *Aconitum vulpura* +, *Adoxa moschatellina* +, *Allium ursinum* 4, *Anemone ranunculoides* 1, *Anthriscus sylvestris* +, *Arabis turrata* +, *Arum orientale* +, *Asarum europaeum* +, *Asplenium trichomanes* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Campanula persicifolia* +, *Campanula rapunculoides* +, *Campanula trachelium* +, *Cardamine impatiens* +, *Cardaminopsis arenosa* +, *Chelidonium majus* +, *Circaea lutetiana* +, *Corydalis cava* 1, *Corydalis intermedia* +, *Corydalis solida* 1, *Cystopteris fragilis* +, *Dactylis polygama* +, *Dentaria bulbifera* 1, *Dryopteris filix-mas* +, *Epilobium tetragonum* +, *Euphorbia amygdaloides* +, *Fallopia dumetorum* +, *Festuca altissima* +, *Festuca gigantea* +, *Ficaria verna* +, *Fragaria vesca* +, *Gagea lutea* +, *Galanthus nivalis* +, *Galeobdolon luteum* +, *Galium odoratum* +, *Geranium lucidum* +, *Geranium robertianum* +, *Geum urbanum* +, *Hordelymus europaeus* +, *Isopyrum thalictroides* +, *Lamium maculatum* +, *Lapsana communis* +, *Lathraea squamaria* +, *Lilium martagon* +, *Melica uniflora* +, *Mercurialis perennis* 1, *Moehringia trinervia* +, *Mycelis muralis* +, *Omphalodes scorpioides* +, *Poa nemoralis* +, *Polygonatum multiflorum* +, *Polypodium vulgare* +, *Pulmonaria officinalis* +, *Sedum maximum* +, *Scrophularia vernalis* +, *Stellaria holostea* +, *Urtica dioica* +, *Viola odorata* 1. Hely: Süttő „Kis-Gerecse”; Idő: 1995. április 9., 1995. július 5.; Tengerszint feletti magasság: 440 m; Kitettség: É; Lejtőszög: 30°; Alapkőzet: mészkő; Talajtípus: rendzina; Mintaterület nagysága: 1200 m².
2082. *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth em. Druce. Zd: Őrtilos „Visszafolyó-patak” b [9767/2] (!).
2101. *Piptatherum virescens* (Trin.) Boiss. Sr: Nádasdlađány „Kastély-park” g [8875/3] (!). A Sr-re új!
2136. *Arum orientale* M. B. subsp. *besseranum* (Schott) Holub. Sr: Sárszentmihály „Kastély-park” g [8876/1] (!). A Sr-re új!

Végül a Mecsek mészkerülő bükköseiről kívánok szólni. E társulást a Mecsekből először HORVÁT A. O. (1956) közölte *Luzulo-Fagetum* néven, majd rövidesen a *Fagetum sylvaticae mecsekense acidiferens* nevet használta (vö. HORVÁT A. O. 1959). Később Soó (1962) a hazai mészkerülő bükkösöket *Deschampsio-Fagetum* néven foglalta össze, s a nagy földrajzi tájnak megfelelően néhány variáns is bevezetett. A mecseki mészkerülő bükkösök így a *Deschampsio-Fagetum mecsekense* nevet kapták. Soó (1971) rövidesen felismerte, hogy a középhegységi és a nyugat-dunántúli mészkerülő bükkösök külön-

böznék a mecsekiektől, ezért utóbbit – önálló asszociációként értelmezve – *Orno-Luzulo-Fagetum* provizórikus névvel illette. Később HORVÁT A. O. (1972) 5 cönológiai felvétellel mutatta be a társulást. A közelmúltban MORSCHHAUSER (1995) adott rövid jellemzést a mecseki mészkerülő bükkösökről, majd MORSCHHAUSER és SALAMON-ALBERT (1997) e társulás különböző paraméterekkel történő analízisét végezték el. Mivel a fent használt asszociációnevek a növénytársulások nevezéktani szabályzatában előírt követelményeknek (vö. BARKMANN et al. 1986; Weber et al. 2000) nem felelnek meg, BORHIDI akadémikus úr kezdeményezésére új asszociációnevet alkottunk: *Sorbo torminalis-Fagetum*. Leírása közös dolgozatunkból (vö. BORHIDI és KEVEY 1996) véletlenül kimaradt, majd – a nomenklaturai típus megnevezése nélkül – illegitím módon került be BORHIDI és BARTHA (1999) közlemé-nyébe, mint „*Sorbo torminalis-Fagetum* BORHIDI és KEVEY 1997”. Megjegyzendő, hogy az 1997-es évszám elírás, ugyanis e név – mint az utóbbi hivatkozásból kitűnik – nyomtatásban 1999-ben jelent meg először. BORHIDI professzor úrral történt egyeztetés után, alább 10 cönológiai felvétel alapján adom meg a mecseki mészkerülő bükkösök leírását, s érvényesítem a korábban már használt asszociációnevet.

Sorbo torminalis-Fagetum Borhidi és Kevey ass. nova hoc loco

Syn.: *Luzulo-Fagetum* HORVÁT A. O. 1956 (Art. 2b); *Fagetum sylvaticae mecsekense acidiferens* HORVÁT A. O. 1959 (Art. 34); *Deschampsio-Fagetum mecsekense* Soó 1962 (Art. 34); *Orno-Luzulo-Fagetum* Soó 1971 (Art. 2b, 10); *Sorbo torminalis-Fagetum* BORHIDI és KEVEY 1997 in BORHIDI és BARTHA 1999 (Art. 1, 5).

Nómenklaturai típus. – Felső lombkoronaszint: *Fagus sylvatica* 5, *Quercus petraea* 1; Alsó lombkoronaszint: *Carpinus betulus* +, *Fagus sylvatica* 2, *Quercus cerris* +, *Quercus petraea* +, *Sorbus torminalis* +; Cserjeszint: *Fagus sylvatica* 2; Újulat: *Cerasus avium* +, *Crataegus monogyna* +, *Fraxinus ornus* +, *Ligustrum vulgare* +, *Pyrus pyraeaster* +, *Quercus petraea* +, *Rubus hirtus* +, *Sorbus torminalis* +; Gyepszint: *Ajuga reptans* +, *Campanula persicifolia* +, *Carex pilosa* +, *Cytisus supinus* +, *Hepatica nobilis* +, *Hieracium racemosum* +, *Hieracium sylvaticum* 1, *Lathyrus vernus* +, *Luzula forsteri* +, *Luzula luzuloides* 3, *Poa nemoralis* +, *Solidago virga-aurea* +, *Veronica officinalis*, *Viola sylvestris* +; Mohaszint: *Atrichum undulatum* +, *Dicranella heteromalla* +, *Dicranum scoparium* 1, *Hypnum cupressiforme* +, *Mnium stellare* +, *Polytrichum attenuatum* +, *Rhytidodelphus triquetrus* +, *Rhodobryum ontariense* +. – Hely: Hosszúhetény „Szentlászlói-völgy”; Időpont: 1996. október 2.; Tengersizint feletti magasság: 410 m); Kitegység: É; Lejtőszög: 25°; Alapkőzet: bostonit; Talajtípus: podzolos erdőtalaj; Felső lombkoronaszint borítása: 80 %; Alsó lombkoronaszint borítása: 15 %; Cserjeszint borítása: 10 %; Újulat borítása: 1 %; Gyepszint borítása: 50 %; Mohaszint borítása: 2 %; Felső lombkoronaszint magassága: 18 m; Alsó lombkoronaszint magassága: 12 m; Cserjeszint magassága: 2 m; Átlagos törzsátmérő: 40 cm; Faállomány kora: 120 év; Felvételi terület nagysága: 1000 m²; Felvételt készítette: BORHIDI és KEVEY (ined.).

Termőhelyi viszonyok. – A mecseki mészkerülő bükkösök (*Sorbo torminalis-Fagetum*) savanyú alapkőzeteken (homokkő, trachydolerit, fonolit, bostonit, kovás mészkő, gránit) és podzolos erdőtalajokon (pH 3,5–4,5) alakultak ki. A viszonylag meredek lejtőszöggel (15–25°) kapcsolatos erózió miatt a talajszelvény, így a humuszréteg is vékony, sőt helyenként nagyobb foltokban hiányzik. Utóbbi esetben

kőtörmelékes talaj kerül a felszínre. Az északnyugati, északi, északkeleti, vagy keleti kitettség hűvös, párás mikroklimát biztosít. Állományai 350–500 m tengerszint feletti magasság mellett fordulnak elő.

Fiziológia. – A lombkoronaszint 80–90% záródást mutat. Magassága legfeljebb 20 m, de a legsavanyúbb termőhelyeken mindössze 8–10 m. Ilyenkor a fák törzse görbe, gyakran töből elágazó. A cserjeszint legtöbbször hiányzik, vagy gyér, borítása legfeljebb 10%-ot ér el. A gypszint többnyire nudum, vagy subnudum jellegű, legfeljebb 30–40% borítást ér el, s meglehetősen fajszegény. Fáciesképző növénye a *Luzula luzuloides*. A mohaszint fejlettsége a termőhelyi viszonyoktól függően igen változó lehet. Borítása néhol a 75%-ot is elérheti. Fáciesképző mohafaja a *Leucobryum glaucum*.

Jellemző fajkombináció. – A lombkoronaszintben a *Fagus sylvatica* uralkodik, de közéje legtöbbször *Quercus petraea* elegyedik. A társulásnak szubmediterrán jelleget kölcsönöz a *Fraxinus ornus*, a *Quercus cerris* és a *Sorbus torminalis* jelenléte, melyek legtöbbször csak az alsó lombkoronaszintig hatolnak. A gyér cserjeszintet leginkább a lombkoronaszint fáinak fiatal egyedei (*Fagus sylvatica*) képezik. Jelentős szerepet játszanak a törpecserjék, mint a *Genista pilosa*, a *Lembotropis nigricans*, a *Chamaecytisus supinus*, valamint a ritka *Vaccinium vitis-idaea*. Gyakori lágyszárú növényei a következők: *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Veronica officinalis*, *Hieracium racemosum*, *H. sylvaticum*, *H. lachenalii*, *H. sabaudum*, *Hypericum montanum*, *Polypodium vulgare*, *Solidago virga-aurea*. A gypszintben több növényritkaság is előfordul: *Calluna vulgaris*, *Lycopodium clavatum*, *Luzula forsteri*, *Monotropa hypopitys*, *Oreopteris limbosperma*, *Platanthera bifolia*. HORVÁT A. O. (ex verb.) szerint az egyik ilyen állományban él a *Dactylorhiza fuchsii* subsp. *soóiana*, de feltételezhetően egykor hasonló környezetben fordulhatott elő a SIMONKAI (1876) által talált *Diphysium complanatum* is. A gazdag mohaszintben az alábbi fajok élnek: *Atrichum undulatum*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Cephalozia bicuspidata*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Dicranum spurium*, *Diphyscium foliosum*, *Eurhynchium striatum* subsp. *zetterstedtii*, *Hypnum cupressiforme*, *Isopterygium elegans*, *Isothecium viviparum*, *Jungermannia hyalina*, *Leucobryum glaucum*, *Lophocolea heterophylla*, *Metzgeria furcata*, *Mnium stellare*, *Plagiochila asplenioides*, *Plagiothecium denticulatum*, *Plagiothecium roeseanum*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichastrum formosum*, *Polytrichum juniperinum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Rhodobryum ontariense*, *Scapania nemorea*, *Tortella tortuosa*.

Differenciális fajok. – A mecseki mészkerülő bükkösöket (*Sorbo torminalis-Fagetum*) a középhegységi (*Luzulo nemorosae-Fagetum*) és nyugat-dunántúli (*Galio rotundifoliae-Fagetum*) rokon asszociációktól az alábbi fajok választják el: *Chamaecytisus supinus*, *Fraxinus ornus*, *Genista pilosa*, *Hepatica nobilis*, *Lembotropis nigricans*, *Luzula forsteri*, *Solidago virga-aurea*, *Sorbus torminalis*.

Konstans (K V) és szubkonstans (K IV) fajok. – *Fagus sylvatica*, *Fraxinus ornus*, *Hieracium racemosum*, *Hieracium sabaudum*, *Hieracium sylvaticum*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum pratense*, *Quercus petraea*, *Veronica officinalis*.

Cönológiai besorolás. – A mecseki mészkerülő bükkösök (*Sorbo torminalis-Fagetum*) Soó (1980) cönológiai rendszere szerint a *Pino-Quercetalia* Soó 1962 sorozat *Deschampsio-Fagion* Soó 1962 csoportjába helyezhető, míg BORHIDI et al. (1999) rendszerében a *Fagetalia* PAWŁOWSKI in PAWŁOWSKI et al. 1928 sorozat *Luzulo-Fagion* LOHMEYER és TÜXEN in TÜXEN 1954 csoportjába sorolható.

Földrajzi elterjedés. – A társulás a Nyugati- és a Keleti-Mecsek, a Völgyesség és a Geresdi-dombság erősen savanyú termőhelyein szórványosan fordul elő.

Rövidítések

a) Földrajzi és növényföldrajzi tájegységek neveinek rövidítései

A flv: Alföld flórávidéke (*Eupannonicum*), Ba: Bakonyalja, Bd: Baranyai-dombság, Bk: Bakony, BS: Belső-Somogy, BS flj: Belső-Somogy flórájárása (*Somogyicum*), Bfv flj: Balatoni-felvidék flórájárása (*Balatonicum*), Bzs: Börzsöny, DA flj: Déli-Alföld flórájárása (*Titelicum*), Ds: Dráva-sík, D-T: Duna-Tisza köze, G: Gerecse, Gd: Geresdi-dombság, H: Hanság, KA flj: Kisalföld flórájárása (*Arrabonicum*), Khg: Keszthelyi-hegység, KS: Külső-Somogy, Kv: Körös-vidék, M: Mecsek, M flj: Mecseki flórájárás (*Sopianicum*), Mf: Mezőföld, Mfh: Mezőföldi-homokvidék, Mf-S flj: Mezőföld és Solti-síkság flórájárása (*Colocense*), N flj: Nógrádi flórájárás (*Neogradense*), Phd: Pannonhalmi-dombság, Rk: Rábaköz, Sr: Sárrét, Szk: Szigetköz, Tk: Tormai-karszt, Tk flj: Tormai-karszt flórájárása (*Tornense*), Tt flj: Tiszántúl flórájárása (*Crisicum*), V flj: Veszprémi flórájárás (*Vesprimense*), Vs: Völgyesség, Vt: Vértes, Zd: Zákányi-dombok, Z flj: Zalai-dombság flórájárása (*Saladiense*), Zs: Zselic.

b) Növénytársulás-nevek rövidítései

a: fűzláp (*Calamagrostio-Salicetum cinereae*), b: égerláp és égeres mocsárerdő (*Carici elongatae-Alnetum, Angelico sylvestris-Alnetum*), c: mandulalevelű bokorfüzes (*Polygono hydropiperi-Salicetum triandrae*), d: fekete nyárliget (*Carduo crispum-Populetum nigrae*), e: fehér nyárliget (*Senecioni sarracenici-Populetum albae*), f: égerliget (*Aegopodio-Alnetum, Paridi quadrifoliae-Alnetum*), g: tölgy-kőris-szil liget (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*), h: gyertyános-tölgyes (*Carici pilosae-Carpinetum, Corydali pumilae-Carpinetum, Quercus robori-Carpinetum*), i: bükkös (*Melitti-Fagetum, Daphno laureolae-Fagetum*), j: szurdokerdő (*Scutellario altissimae-Aceretum, Polysticho setiferi-Aceretum, Phyllitidi-Aceretum*), k: törmeléklető-erdő (*Mercuriali-Tilietum*), l: mészkerülő tölgyes (*Luzulo forsteri-Quercetum*), m: cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*), n: molyhos tölgyes (*Tamo-Quercetum virgilianae*), o: zárt homoki tölgyes (*Polygonato latifoliae-Quercetum roboris*), p: homoki erdei fenyves (*Festuco vaginatae-Pinetum sylvestris*).

c) Egyéb rövidítések

A1: felső lombkoronaszint, A2: alsó lombkoronaszint, B1: felső cserjeszint, B2: alsó cserjeszint (újulat), C: gyepszint, ex litt.: ex litteris (írásbeli közlés), ex verb.: ex verbis (szóbeli közlés), ined.: ineditum (kiadatlan közlés), PU: Pécsi Tudományegyetem Herbáriuma, ! (lelőhelynév után zárójelben): a növényt magam láttam, vagy gyűjtöttem, ! (lelőhelynév után szabadon): a szerző által említett helyen a növényt magam is megtaláltam, ! (személynév után szabadon): a szerző herbáriumi példányát láttam.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetem illeti azokat a kutatókat, akikről szakmai segítséget kaptam, illetve közvetlen adataik szíves átengedésével gazdagították dolgozatom tartalmát: CSIKY JÁNOS, FORGÁCH BALÁZS, HORVÁTH ZOLTÁN, KIRÁLY GERGELY, NAGY JÓZSEF, †PALKÓ SÁNDOR, SIKLÓSI MÁTÉ, TOLDI MIKLÓS, TÓTH ISTVÁN ZSOLT.

IRODALOM – LITERATUR

- BARKMAN J., MORAVEC J., RAUSCHERT S. 1986: Code of phytosociological nomenclature. *Vegetatio* 67: 145–195.
BORHIDI A. 1984: Role of mapping the flora of Europe in nature conservation. *Norrinia* 2: 87–98.

- BORHIDI A. és BARTHA D. 1999: Mecseki mészkerülő bükkös [*Sorbo torminalis-Fagetum* (HORVÁT A. O. 1972) BORHIDI et KEVEY 1997]. In: Vörös könyv Magyarország növénytakarulásairól 2. (Szerk.: BORHIDI A., SÁNTA A.). TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 219–220.
- BORHIDI A., KEVEY B. 1996: An annotated checklist of the Hungarian plant communities II. In: Critical revision of the Hungarian plant communities (Ed.: BORHIDI A.), Janus Pannonius University, Pécs, pp. 95–138.
- BORHIDI A., KEVEY B., VARGA Z. 1999: Checklist of the higher syntaxa of Hungary. *Annali di Botanica* 57: 159–166.
- BÓLÓNI J., KERTÉSZ É., KIRÁLY G., VIRÓK V. 2000: A Fekete- és Fehér-Körös menti erdők botanikai értékei. *Kitaibelia* 5 (1): 177–187.
- HORVÁT A. O. 1956: Mecseki tölgyesek erdőtípusai. Janus Pannonius Múz. Évk. 1956, pp. 131–148.
- HORVÁT A. O. 1959: Mecseki bükkösök (*Fagetum silvaticae mecsekense*) erdőtípusai. Janus Pannonius Múz. Évk. 1958, pp. 31–48.
- HORVÁT A. O. 1972: Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. Akadémiai Kiadó, Budapest, 376 pp.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LÓKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. 1995: Flóra adatbázis 1.2. MTA ÖBKI, Vácraót, 267 pp.
- KEVEY B. 1978: Az *Allium ursinum* L. magyarországi elterjedése. *Bot. Közlem.* 65: 165–175.
- KEVEY B. 1980, 1983, 1985, 1987–1988, 1989, 1993, 1995a: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez I. *Bot. Közlem.* 67: 179–182.; II. *Bot. Közlem.* 70: 19–23.; III. *Bot. Közlem.* 72: 155–158.; IV. *Bot. Közlem.* 74–75 : 93–100.; V. *Bot. Közlem.* 76 : 83–96.; VI. *Bot. Közlem.* 80: 53–60.; VII. *Bot. Közlem.* 82 : 45–53.
- KEVEY B. 1995b: Adatok a bükk (*Fagus sylvatica* L.) alföldi elterjedéséhez az atlanti kortól napjainkig. *Bot. Közlem.* 82 : 9–25.
- KEVEY B. 1999: Újabb montán reliktum a magyar flórában: *Ranunculus nemorosus* DC. *Kitaibelia* 4 (2): 271–272.
- KEVEY B. 2001a: A *Carex strigosa* HUDS. elterjedése Magyarországon. *Kitaibelia* 6 (1): 37–44.
- KEVEY B. 2001b: Montán elemek a Baranyai-Dráva-sík erdeiben. *Kitaibelia* 6 (2): 299–321.
- KEVEY B., HORVÁT A. O. 2000: Pótlások és kiegészítések „A Mecsek-hegység és déli síkjának növényzete” ismeretéhez (1972–2000). *Folia Comloensis* 9: 5–70.
- KEVEY B., TÓTH I. 2000: Adatok a hazai Alsó-Duna-ártér flórájához. *Kitaibelia* 5 (1): 131–143.
- KIRÁLY G. 1999: Vörös ribiszkék – *Ribes rubrum* L. agg. *Tilia* 7: 132–143.
- MORSCHHAUSER T. 1995: Mecseki mészkerülő bükkös. *Tilia* 1: 42.
- MORSCHHAUSER T., SALAMON-ALBERT É. 1997: Changes in composition of the acidophilous forest on the Mecsek Hills of Pécs. In: *Studia Phytologica Jubilaria. Dissertationes in honorem jubilantis ADOLF OLIVER HORVÁT Doctor Academiae in annoversario nonagesimo nativitatís 1907–1997* (Szerk.: BORHIDI A., SZABÓ L. Gy.). Pécs, pp. 145–151.
- NAGY J. 1997: A Központi-Börzsöny gyertyános égerligetei. *Kitaibelia* 2(2): 290–297.
- NAGY J. 1999: Adatok a Börzsöny-hegység flórájához III. *Kitaibelia* 4(1): 65–67.
- NAGY J., MOLNÁR M., SZERDAHELYI T., FIGECZKY G., SELÉNYI M. 1998: A *Dryopteris cristata* L. új magyarországi lelőhelye. *Kitaibelia* 3: 219–221.
- NEILREICH A. 1866: Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen nebst einer pflanzengeographischen Uebersicht. Zweiter Theil. Familien, Gattungen und Arten der Flora von Ungarn und Slavonien. – Wilhelm Braumüller, Wien, 390 pp.
- NIKLFIELD H. 1971: Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. *Taxon* 20 (4): 545–571.
- PAWŁOWSKI B., SOKOŁOWSKI M., WALLISCH K. 1928: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges VII. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. *Bull. Int. Acad. Polon. Sci. Lettr., Cl. Sci. Math. Nat., Ser. B: Sci. Nat., Cracovie, Suppl.* 1927: 205–272.
- PRISZTER SZ. 1980: Függelék. In: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI. (Soó R.). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 162–185.
- SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest, 982 pp.
- SIMONKAI L. 1876: Adatok magyarhon edényes növényeihez. *Math. Természettudom. Közlem.* 11 (1873): 157–211.
- SOÓ R. 1962: Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften V. Die Gebirgswälder I. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 8: 335–366.
- SOÓ R. 1966, 1968, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve II., III., VI. Budapest, 655, 506, 557 pp.

- Soó R. 1971: Aufzählung der Assoziationen der ungarischen Vegetation nach den neueren zönosystematisch-nomenklatorischen Ergebnissen. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 17: 127–179.
- TÜXEN R. 1954: Über die räumliche, durch Relief und Gestein bedingte Ordnung der natürlichen Waldgesellschaften am nördlichen Rande des Harzes. *Vegetatio Acta Geobot.* 5–6: 454–478.
- WEBER H. E., MORAVEC J., THEURILLAT J. P. 2000: International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd ed. *J. Veg. Sci.* 11: 739–768
- ZÓLYOMI B. 1934: A Hanság növénynövénykezelei. *Vasi Szemle* 1: 146–174.

DATEN ZUR KENNTNIS DER FLORA UND VEGETATION UNGARNS VIII.

B. Kevey

Universität von Pécs, Lehrstuhl für Botanik, Pécs, Ifjúság útja 6., H-7624, Ungarn

Eingetroffen: 30. Mai 2001

Schlüsselworte: Ungarn, Floristik, Pflanzensociologie, kalkmeidende Buchenwald

Die vorliegende Publikation zählt solche floristische Daten von 53 Pflanzenarten auf, die meistens von verschiedenen Landschaften Ungarns stammen. Diese bedeuten meistens für ein Florenbezirk (4 Arten), für einen Florendistrikt (18 Arten), oder für eine Landschaft (44 Arten) ein neues Vorkommen. Wichtig sind auch die Pflanzen (2 Arten), die nach langer Zeit wieder auftauchten. In diesen Arbeit werden die kalkmeidenden Buchenwälder (*Sorbo torminalis-Fagetum*) im Mecsek-Gebirge, als neue Assoziation beschrieben.

ISMERTETÉS

Dr. PAPP ERZSÉBET: **Magélettan**

69 oldal, kézirat

A magok a földi élet vitális elemei. Alapvető jelentőségük van a növényi reprodukcióban, számos mag fontos szerepet játszik az ember, a házi- és a vadon élő állatok táplálkozásában. A mag morfológiájának, élet-tanának ismerete fontos nemcsak a botanikusok, fiziológusok, hanem a gyakorlati szakemberek, mezőgaz-dászok számára is. A magélettan helyzetét jelzi, hogy egy 1998-ban kiadott, magmorfológiával foglalkozó bibliográfia 3775 könyvet, cikket, monográfiát sorolt fel, foglalt össze. Ez a szám nem nagy, és arra utal, hogy a magélettan a növényélettannak kevésbé művelt része. Vélhetően azért, mert a vele foglalkozók inkább a mezőgazdasági gyakorlat felől közelítenek a témához. Nincs ez másképp dr. Papp Erzsébet esetében sem, akinek ez az összeállítás is a gyakorlati alkalmazó szemszögéből készült részben szakirodalmi, részben saját eredmények felhasználásával.

Nem könnyű a recenzius dolga, mert előzetes várakozása, ha úgy tetszik előzetes elképzelése a magélett-anról nem igazán találkozik az összeállítás tartalmával. A szerző az egyetemi jegyzet igényével készítette az összeállítást, de sajnos vélhetően az egyetemeken jelenleg folyó növényélettani oktatás tartalmának ismerete nélkül. Így rendkívül nagy a hézag a szerző által felhasznált irodalom, az általa bemutatott módszerek és a mai egyetemi elméleti és gyakorlati növényélettani tananyag között, mélység és korszerűség tekintetében egyaránt. A felhasznált anyag régiségéről árulkodnak az irodalomlistán felsorolt (a szövegben egyébként nem citált) cikkek is, melyek közül a legújabb is – és csak egyetlenegy – 1990-ből származik. A magvak csírázásával kap-csolatos ismeretek nagyon régiek és felszínesek. A csírázás számos részfolyamatát, helyenként molekuláris mechanizmusig menően ma már sokkal alaposabban, pontosabban ismerjük. A kísérleti leírások a hazai gy-aakorlatorientált laboratóriumok sok évvel ezelőtti metodikáját tükrözik. Az összeállításban sorolt táblázatok, ábrák a hatvanas, hetvenes években végzett kísérletek eredményein alapulnak. Az anyag jó része olyan kérdé-sekkel foglalkozik, melyek egy magélettannak nem kell, hogy része legyen, de pl. laboratóriumi technikusok tanfolyami képzése során esetleg érdekes lehet. Gondolok itt a magtermelés olyan technikai részleteire, mint a magvak szárítása, a csírávédő raktárak, tartályok alkalmazása, a csírávédő csomagolások.

Az összeállítás áttekintése azt a gondolatot ébreszti az emberben, hogy a növényélettannak ez a kevesek által művelt területe valóban nagyobb figyelmet érdemelne, és nem csak gyakorlati nézőpontból.

SZIGETI ZOLTÁN

A HAVASI VARÁZSLÓFŰ (*CIRCAEA ALPINA* L.) HAZAI CÖNOLÓGIÁJA*

SIMON TIBOR

ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/C.

Elfogadva: 2002. március 10.

Kulcsszavak: *Circea alpina*, havasi varázslófű, forrásláp társulás, hegyvidéki égerliget, Börzsöny, Zempléni-hegység, a *Circea alpina* természetvédelme

Összefoglalás: Az alpesi varázslófű (*Circea alpina* L.) egyike hazánk igen ritka, hidegidőszaki („glaciális”), reliktum jellegű növényfajainak. Nálunk két sajátos termőhelye ismert (MIHÁLYI és SZENTPÉTERI 1988; SIMON 2000) az Északi-Közép hegységben („Magyar Kárpátok”). A Börzsöny-hegységben, a Csóványos csúcs (938 m s. m.) közelében, forrásláp társulásban (*Cardamino-Chrysosplenietum alternifoliae* subassz. *circaeetosum alpinae*), a Zempléni-hegységben a Vakaró-völgyben, hegyvidéki égerligetben (*Carici brizoidis-Alnetum*) tenyészik. Szerző bemutatja a fokozott védelemre érdemes, unikális növény hazai cönológiai és ökológiai viszonyait.

Bevezetés

A hidegidőszaki reliktumok nálunk boreális, alpin, szubalpin, vagy lucosövi erdei, lápi növényfajok. Ilyen a *Circaea alpina* is, amely circumboreális taxonnak tűnik. É-Európa hegyvidékein és É-Amerikában (subsp. *pacifica* /Asch. et Magnus/ Raven, Kanada) elterjedtebb. Európában délfelé egészen a Pireneusokig és a Crna Goráig előfordul a neki megfelelő hegyi termőhelyeken (Raven 1968). A német flórákban hegyi varázslófű a neve, ami arra utal, hogy elsősorban nem havasi, hanem felső montán és alhavasi övezetben fordul elő, a bükkös övtől az alhavasi törpecserjésekig.

Hazánkból nem volt adata, csak az 1980-as években került elő a Soproni Egyetem erdészhallgatóinak egyik börzsönyi és zempléni-hegységi gyakorlatán, amelyet AGÓCS JÓZSEF vezetett. Előbbi helyen a Csóványos csúcs (938 m s. m.) közelében, a rózsavölgyi Rózsás-patak eredő forrásai közelében, utóbbi a Zempléni-hegység szívében, a Vajda völgy és Vakaró völgy találkozási pontjánál. Mindkét termőhely bükköstől övezett, forrás-, ill. égerláp jellegű. MIHÁLYI és SZENTPÉTERI (1988) közös dolgozatukban írtak a zempléni előfordulásról. Jelen dolgozat a fokozott védelemre érdemes, unikális növény hazai cönológiai és ökológiai viszonyairól nyújt áttekintést.

* E közleményt Hegedűs Ábel (1920–1994) kiváló botanikus-anatómus kutató barátom, a „Budapest jelenlegi virágos flórája” (1994) c. mű szerzője emlékének ajánlom, aki rendszeresen felkereste a havasi varázslófűvet fenológiai megfigyeléseket végezve. Az utolsó egynapos, megerőltető túrája végén megpihenve – közel a királyréti állomáshoz – merült örök álomba.

Anyag és módszer

A kisterű, szoros kontaktusban lévő állományok üde mohapárnás, veselkés helyein – ahol a varázslófű zöme tenyészik – elhelyezett 7 db 2 x 2 m-es négyzetekben felvételeztük (1992. július, 1993. július, augusztus) a fajok borítását, ill. gyakoriságát (A-D-érték). Az állományok cönológiai struktúrája a szintetikus táblázatból (1. táblázat) tanulmányozható. Csoporttömeg számítás alapján bemutatjuk a táblázat cönótípus-, flóraelem-spektrumát és a természetvédelmi-érték spektrumot (SIMON 1988).

Eredmények és megvitatás

A Circaea alpina előfordulási helyei, az állományok cönológiai jellemzői

Börzsönyi előfordulás

A havasi varázslófű a Magas-Börzsöny legmagasabb pontjától, a Csóványos csúcstól északra, mészkerülő bükkös (*Luzulo-Fagetum* Meusel 1937) borította, periglaciális, durva törmeléken völgyoldalban található. A bükkösről NAGY (1999) közöl 1994-ben készített cönológiai felvételt a Börzsöny mészkerülő bükköseiről írt cikkében. A társulás lokális karakterfajai („Varsa Gödrök”): *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Leucobryum glaucum*. Jellemző fajok még (K=V): *Calamagrostis arundinacea*, *Hieracium sylvaticum*, *Luzula nemorosa*, *Veronica officinalis*, *Galium schultesii*. Tehát hasonló a többi, északi-középhegységi vulkáni hegyvidék megfelelőjéhez.

A termőhelyen az erdő kissé kinyílik, itt a 30–40 fokos északi kitettségű köves lejtőn mohapárnás-gyepes-magaskórós megjelenésű növényzet-mozaik takarásában tenyészik tömegesen a nehezen észrevehető, kistermetű havasi varázslófű. A termőhely délkeleti csücskében öreg *Acer platanoides* jelzi az egykori sziklaerdő reliktum fragmentumát (Tilio-Acerion?). A termőhelyet több forrásból csörgedező erek tartják nedvesen. A havasi varázsló füvek a bemohásodott durva köves (kb. 0,4–1,2 m) törmelékeltő nyirkos padkáin, védett zugaiban húzódnak meg. A köfelületek kiemelkedő szintjein a mezofrekvens *Scopario-Hypnetum filiformis* (Krusenstjerna 1945) Barkman 1958 mohatársulás epilitikus előfordulása azonosítható (HÜBSCHMAN 1986). Jellemzői pl. a *Hypnum cupressiforme*, *Dicranum scoparium*, *Isoetecium viviparum*). Ez gyakori az atlanti és szubatlanti Európában, felmegy az elegyes bükkösök övéig. Hasonló mohabevonatokat láttam a Zempléni-hegység erdei kötengerein (pl. Kis- és Nagypéter mennykő, SIMON 1977) is. Valószínűsíthető a törmelékeltőn a téli hótakaró tartós megmaradása, ami azután a termőhely vízellátását biztosítja.

Cönológiai leírás és ökológiai adatok. A társulás felépítését (1. táblázat) elsősorban a stabil szerepet játszó (K=V) fajok: *Chrysosplenium*, *Circaea alpina*, *Oxalis acetosella*, *Dicranum scoparium* és a szubkonstans (K=IV): *Hypnum cupressiforme*, *Impatiens noli-tangere*, *Pleurozium schreberi*, *Poa pannonica* ssp. *scabra*, *Urtica dioica* határozzák meg. Ezek főleg Alnetalia és Fagetalia fajok, részben pedig mészkerülő erdők jellemző fajai. A nagy csalán helyenkénti tömegessége zavarást (vadtrágyázás) is jelent. Érdekes itt a magyar perje gyakori előfordulása. A közeli sziklákon (pl. Szabó-kövek) gyepalkotó. A nyirkos völgyfőben a törmeléken való előfordulása egyrészt arra utal, hogy termőhelye itt tartósan nyílt, másrészt időnként szárazodás lép fel a völgyfőben. A Magas-

A társulások cönológiai jellemzői

1–7. felvétel: veselkés forrásláp (Magas-Börzsöny: Rózsa-völgy, SIMON T. és HEGEDÜS Á. 1992–1993);

8. felvétel: forráslápos égerliget (Zempléni-hegység: Vakaró-völgy, SIMON T. 1993) (2x2 m)

Zönológische Charakteristik der Gesellschaften

1–7. Aufnahmen von Cardamino-Chrysosplenietum Quellflur, Ober-Börzsöny: Rózsa-Tal, SIMON T. und

HEGEDÜS Á. 1992–1993, 8. Aufnahme: Carici brizoidis-Alnetum montanae Erlenau, Zempléner-Gebirge:

Vakaró-Tal, SIMON T. 1993 (Aufnahme-Mass 2x2 m)

Felvétel sorsszám	1	2	3	4	5	6	7	8
Fajszám	23	20	20	11	11	17	17	26
Borítás %	80	90	80	50	50	50	70	60
Lombkoronaszint								
<i>Acer pseudoplatanus</i> (juv.)	–	–	–	–	+	+	–	–
<i>Alnus glutinosa</i>	–	–	–	–	–	–	–	1–2
<i>Malus sylvestris</i>	–	–	–	–	–	–	–	1
Cserjeszint								
<i>Frangula alnus</i>	–	–	–	–	–	–	–	±1
<i>Viburnum opulus</i>	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Ribes grossularia</i>	–	–	–	–	–	–	+	–
Gypeszint								
<i>Athyrium filix-femina</i>	±1	+	±1	–	–	–	±1	±1
<i>Cardamine glanduligera</i>	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Carex remota</i>	–	–	–	–	–	–	–	±1
<i>Cerastium fontanum</i>	+	+	+	–	–	–	+	+
<i>Cerastium sylvaticum</i>	–	–	–	–	–	–	–	1
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+	+	+	1	1	1	±1	1
<i>Circaea alpina</i>	+	+	+	1	1	1	±1	±1
<i>Circaea lutetiana</i>	–	–	–	–	–	–	+	±1
<i>Cystopteris fragilis</i>	–	–	–	–	–	–	+	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Dryopteris carthusiana</i>	±1	+	–	–	–	±1	+	±1
<i>Dryopteris expansa</i>	±1	±1	+	–	–	–	–	–
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	+	+	–	–	–	±1	–
<i>Epilobium collinum</i>	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Epilobium montanum</i>	–	–	–	–	–	–	–	±1
<i>Fragaria viridis</i>	+	+	+	–	–	–	–	–
<i>Galium mollugo</i>	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Geranium robertianum</i>	–	+	+	+	+	–	–	–
<i>Impatiens noli-tangere</i>	±1	1–2	1	–	–	+	+	+
<i>Mentha aquatica</i>	–	–	–	–	–	–	–	±1
<i>Moehringia trinervia</i>	–	–	±1	–	–	+	–	–
<i>Myosoton aquaticum</i>	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+	+	±1	±1	±1	–	±1
<i>Phegopteris connectilis</i>	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Poa pannonica</i> ssp. <i>scabra</i>	1	1	±1	–	–	+	+	–
<i>Polypodium vulgare</i>	+	–	+	–	–	–	–	–
<i>Rubus fruticosus</i> sl.	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Rumex obtusifolius</i>	–	–	–	+	+	+	–	–
<i>Scutellaria galericulata</i>	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Sedum telephium</i> ssp. <i>maximum</i>	+	+	–	–	–	–	–	–
<i>Senecio hercynicus</i>	–	–	–	±1	1	+	–	–
<i>Stellaria media</i>	–	–	–	–	–	±1	+	–

1. táblázat folytatása
Tabelle 1.

Felvétel sorsszám	1	2	3	4	5	6	7	8
Fajszám	23	20	20	11	11	17	17	26
Borítás %	80	90	80	50	50	50	70	60
<i>Stellaria uliginosa</i>	–	–	–	–	–	–	–	±1
<i>Urtica dioica</i>	1	+	±1	–	–	+	2–3	–
<i>Veronica beccabunga</i>	(1)	–	–	–	–	–	–	–
M o h a s z i n t								
<i>Brachythecium rivulare</i>	–	–	–	–	±1	1–2	–	±1
<i>Dicranum scoparium</i>	2	1–2	2	1	+	–	±1	–
<i>Fissidens pusillus</i>	+	–	–	–	–	+	–	–
<i>Hylocomium splendens</i>	±1	+	1	–	–	–	–	–
<i>Hypnum cupressiforme</i>	±1	±1	1	+	–	–	1–2	–
<i>Isoetium alopecuroides</i>	–	–	–	–	–	–	±1	–
<i>Pellia endiviifolia</i>	–	–	–	–	–	+	–	+
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	+	–	–	–	–	+	–	–
<i>Plagiomnium undulatum</i>	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Pleurozium schreberi</i>	1	1–2	1	1	+	–	–	–
<i>Polytrichum formosum</i>	1	1–2	1	–	–	–	–	–
<i>Rhizomnium punctatum</i>	+	–	–	–	–	+	–	+

Börzsönyből meredeksége miatt hamar lefutnak a vizek. A szűk és ökológiailag diverz termőhelyi kistérsben nagyfokú a mozaikosság („egybecsúsznak” a különböző társulások fragmentumai).

A florula adatai, az éger hiánya, a nyíltság, a gyeper jelleg, valamint a mohák, páfrányok alapján a 7 minta – többé-kevésbé laza kötődésben – v e s e l k é s f o r r á s l á p (*Cardamino-Chrysosplenietum alternifoliae* Maas 1959) társulásnak tekinthető (vö. SIMON in BORHIDI és SÁNTA 1999), amely az erdei forráslápok (*Caricion remotae* Kastner 1941) sajátos, lokális mohagazdag az alhavasi forráslápokra emlékeztető társulása. A varázslófű állandó és tömeges előfordulásával *circaeetosum alpinae* (hoc loco) szubasszociációnak tekinthető, amelynek további differenciális fajai a *Brachythecium rivulare*, *Dicranum scoparium*. Homogénabb kialakulásban – véleményem szerint – csak nagyobb kiterjedésű forrásláp termőhelyeken, ill. szélesebb égerligetes völgyekben (pl. Alpok, Kárpátok) találkozhatnánk e társulással. Itt a Börzsönyben, a lokális kistérségben a kedvező körülmények (megfelelő magasság, kitettség, vízellátás, fényviszonyok) teremtették meg a reliktum társulás fennmaradását. Ezért fokozottan védendő a Rózsás-patak források völgyfői területe és a környező mészkérülő bükkös-védőzóna, amelyek a reliktum termőhely vízellátását, párás térségét biztosítják. A fennmaradást veszélyeztető tényezők viszont az időszakos szárazodás, a vadültartás okozta zavarás.

A termőhelyet 2001. június végén is felkerestük (SIMON T., ISÉPY I., TESZÁRI K.). A csapadékhiányos előző év után elég „szenvedő” képet mutatott. A források hozama kicsi, a patak vize (egy helyen található meg benne a *Veronica beccabunga*) hamar eltűnik a kövek között, néhol száradó *Hylocomium* párnák jelzik a szűremlő víz hiányát. Lényegében minden faj megvan, de a veselke és havasi varázslófű kevesebb (utóbbi bimbózó állapotban), valószínű, hogy e kistermetű higrofitonok a párás éjszakák és a harmat vizéből is pótolják vízellátásukat.

Zempléni-hegységi előfordulás

A hegyvidék egyik „kárpáti jellegű” – fokozottan védett – szentélyében, Kőkapu közelében (ahol pl. szép *Matteucia* állomány, a ritka *Hieracium aurantiacum* és a helytelenül betelepített *Telekia* jól tenyészik), a Vajda- és Vakaró-völgye találkozásánál található, pár négyzetméteres forráslápocskák, amelyek szoros kontaktusban vannak a völgyi égerligettel. A havasi varázslófű kevés példánya mellett néhány forráslápi faj: *Brachythecium rivulare*, *Stellaria alsine*; Alnetum faj: *Chrysosplenium alternifolium*, *Carex remota* és Fagitalia faj: *Impatiens noli-tangere*, *Dryopteris carthusiana*, *Circaea lutetiana* volt jelen. A *Circaea alpina*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Stellaria alsine* koalíció itt annyira szoros kontaktusban van az égerligettel, hogy annak színúziomaként tekinthető. Így a társulás h e g y i é g e r l i g e t (*Carici brizoidis*-Alnetum I. Horvát 1938 em. Oberdorfer 1953).

Más, nem hazai előfordulások

Az Alpok és Kárpátok térségében a *Circaea alpina* a bükkös és lucos öv enyhén meszes – enyhén savanyú, tápanyaggazdag (humuszos), nyirkos, nedves, csurgásos erdei termőhelyein él.

Az Alpokban, pl. Felső-Bajorországban, a *Piceo-Alnetum* „*Circae*o-Alnetum”-ában (OBERDORFER 1949), ahol jellemző kísérői (*Chrysosplenium*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Carex remota*, *C. brizoides*, *Impatiens noli-tangere*, *Deschampsia caespitosa*, *Alnus glutinosa* stb.), amelyek nálunk is előfordulnak. Később (OBERDORFER 1962) találóan így foglalja össze: liget- és szurdokerdők árnyéknövénye, de túlével-elegyes erdőkben is tenyészik, a montán és szubalpin övben, humuszos, szerves törmelékes, szivárgó vizes talajon többnyire mésszegény termőhelyeken. Az elbai Homokkő-hegyvidéken és Lausitzban, a lengyel Óriás-hegységben nedves bükkösök forrásainál, patak mentéin tenyészik. E helyeken általában kb. 1000 m s. m. említik, gyakran *Moneses uniflora*, *Ribes alpinum*, *Cardamine enneaphyllos*, *Dryopteris* fajok, *Lunaria rediviva*, *Aruncus sylvestris* kíséretében (vö még HAYEK 1916; DOSTÁL 1950; GRABHERR és MUCINA 1993; HICKMAN 1996).

Ausztriában (WALLNÖFER et al. 1993) az Alnion glutinoso-incanae Oberd. 1953 *Carici remotae*-*Fraxinetum* Koch ex Faber 1936 társulásának jellemző (Trennart) faja. A gyakori forrásláp társulásból – amely sokban megfelel a börzsönyi Rózsa-völgy állományának – a *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* Maas 1959 em. Zechmeister 1993 társulásból nem említik (ZECHMEISTER 1993). Ezért is tekinthető a rózsza-völgyi forrásláp új, unikális: *circaeetosum* szubasszociációnak! A cseh hegyvidékeken elég gyakori faj, itt is (pl. Szudeták, Érc-hegység, Cseh-erdő) nyirkos, csurgásos bükkös-jegenyefenyves és lucos társulásokból.

A Kárpátokban Szlovákia számos helyén (ZAHRADNIKOVÁ 1988), az ukrán Kárpát-alján és a Román Kárpátokban (MORARIU 1957) is elég gyakori, hasonló a cönológiai helyzete is. Leginkább 1000 m s. m. felett, bükkösök, jegenyefenyves-bükkösök, lucosok csurgásos termőhelyein jelzik. Kísérő fajai: *Chrysosplenium alternifolium*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Cardamine enneaphyllos*, *C. glanduligera*, *Homogyne alpina*, *Aruncus sylvestris*, *Rosa pendulina* stb. A Kárpátalján POPOV (1949) arktotercier nemzetség maradványfajának tekinti, amely az utolsó tajga-korszakból maradt fent. Ez na-

gyon valószínűtlen. A mai elterjedését és cönológiáját tekintve, legfeljebb pleisztocén és hidegidegizsaki maradványnak tekinthető. A Börzsönyi lelőhely az észak-kárpáti populációk legdélibb előfordulása. Hozzá legközelebb a Stavnické Pohorie (Selmeci-hegység, a Börzsöny északi szomszédja) néhány lelőhelye, légvonalban kb. 60 km. A zempléni lelőhelyhez a Kassa környékiek vannak még közelebb.

A Börzsönyi *Cardamino-Chrysosplenietum alternifoliae circaetosum* állomány cönotípus, flóraelem és természetvédelmi érték elemzése

Cönotípus-spektrum (2. táblázat). Kiemelkedően magas (31%) a fenyőövi (Piceetalia, Pino-Quercetea) fajok, főleg a mohák jelenléte. Jelentős a forráslápi (Montio-Cardaminetalia) és lápi-égerlápi (Alnetalia) fajok tömege (együtt 18%). Ez tükrözi az állományok „kis koalíciókból” felépülő jellegét. Ez nálunk a szűkülő életterű reliktum társulások jelenére szinte törvényszerű jelenség. Az Alpok és a Kárpátok felső, alhavasi régióiban a forráslápi jelleg, a fenyő és bükkös övben az Alnetalia jelleg az erősebb. A gyomosodásra utaló (Chenopodietea, Epilobietea, Calystegetea) fajok mennyisége együttesen is jelentős (16%), ami a termőhely zavartságát bizonyítja.

Flóraelem-spektrum. Jelentős a lápi, ill. montán cirkumpoláris fajok tömege (33%). A zavartságra utal a kozmopolita fajok jelentős mennyiségének (47%) egyrésze is.

2. táblázat
Tabelle 2.

A veselkés forrásláp cönotípus- és flóraelem spektruma
Zönotypen und Florenelementen Spektren des Quellflures (Cardamino –Chrysosplenietum)

Cönotípus	%	Flóraelem	%
Montio–Cardaminetalia	10	Endemikus,	
Szubendemikus	3,3		
Alnetalia (incl. Alno-Padion)	8	Európai	0,4
Fagetalia (incl. Acerion pspl.)	14	Eurázsiai	15,0
Quercó–Fagetea	10	Atlanti–boreális	1,5
Piceetalia (incl. Pino-Qu.-talia)	31	Cirkumpoláris	33,0
Chenopodietea, Epilobietea,			
Calystegietea	16	Kozmopolita	47,0
Asplenio-Festucion	4		
Egyéb	6		

Természetvédelmi-spektrum (csoporttömeg alapján, 3. táblázat). Nagy a természetes állapotokra utalók (unikális: U, védett: V, természetes kísérők: K) együttes tömege (68%). Ezen belül unikális a *Circaea alpina*, védett fajok a *Phegopteris connectilis*, *Dryopteris carthusiana*, *D. expansa=assimilis*, *Poa scabra* subsp. *pannonica*. Ezek – együtt a többi természetes kísérő fajjal – emelik a termőhely és a társulás értékét. A zavarást ez a spektrum is jelzi, a nagytömegű (37,7%) természetes zavarástűrő=TZ és gyomjellegű=GY fajjal. Utóbbi – éppen a szárazodással, a „szentély” további károsodásához vezethet. Ezen belül a csalánosodás jelent nagy veszélyt. Az agresszív és vegetatíven jól szapodó nagy család a nitrogén vegyületek túlzott felszaporodását jelezi, amelynek maga is oka. A szervesanyag felhalmozódás (erdei eutrofizáció) részben az erős vadjárásnak is köszönhető.

3. táblázat
Tabelle 3.A veselkés forrásláp természetvédelmi érték kategóriái
Naturschutzwert Spektrum des Quellflures (Cardamini-Chrysosplenietum)

Természetes állapotra utaló fajok	%
Unikális	4,7
Védett	6,4
Természetes kísérők	57,0
Zavarásra utaló fajok:	
Természetes zavarástűrők	33,0
Gyomok	4,7

Mindezek a jelenségek meghatározzák a fenntartáshoz szükséges természetvédelmi tennivalók körét is. Véleményem szerint a legfontosabb a körülvevő bükkös „védőzóna” zavartalanságának biztosítása, amely – talajával együtt – fontos szerepet játszik a hó és az eső megfogásában, a források és forráslápok fenntartásában. Jó lenne, ha a kötörmé-
lékes lejtőn nem járnának vagy tartózkodnának az erdei vadak (pl. terelő kerítés).

A zempléni *Carici brizoidis*-*Alnetum* állomány cönotípus, flóraelem és természetvédelmi érték kategóriái (csoporttömeg alapján)

A szobányi reliktum termőhely társulásának egyetlen felvétele csupán az alapvető információk nyerésére elég, összehasonlításra nem (4. táblázat).

A jellegzetes bükkös övi hegyi égerligetben a lucos elemek hiányoznak (feljebb a bükkösben meg vannak, pl. áfonyák, korpafüvek), jelentős a bükkös és égerliget-láp fajok jelenléte, de elég sok a forrásláp fajok tömege is. *Kiemelkedő a termőhely természetvédelmi értéke. Dominál a természetes állapotokra utaló flóra* (unikális, védett és kísérő fajok), *alig van zavarásra utaló faj*. A termőhely igazi kis szentély, a Zempléni-hegység e fokozottan védett területén. A jó vízellátású és hűvös Vajda-völgy és oldalvölgyei, a hatalmas bükkös rengeteg biztosítják a terület nyugalma. A vadak számára több az ivóhely, nem tapossák a forráskút melletti kicsiny forráslápot, amely a patakmenti égerligettel szoros kontaktusban van. E helyen a varázslófűvet az utóbbi években sajnos nem láttam.

4. táblázat
Tabelle 4.A hegyi égerliget cönotípus, flóraelem és természetvédelmi érték jellemzői
Zönotypen, Florenelemente und Naturschutzwerte Spektren der montane Erlenau (*Carici brizoidis*-*Alnetum*)

Cönotípus	%	Flóraelem	%	Természet-védelmi érték	%
Montio-Cardaminetalia	19	Endemikus	1	Unikális	5
Alnetalia (incl. Alno-Padion)	26	Európai	43	Védett	9
Fagetalia	28	Eurázsiai	22	Természetes	
kísérők	81				
Querco-Fagetea	6	Cirkumpoláris	27	Természetes zavarástűrők	4
Egyéb	18	Kozmopol.	6	Gyomok	1

Köszönetnyilvánítás

A terepmunkákban időnként közreműködtek: feleségem, BARTUCZ FERENC, HEGEDŰS ÁBEL, ISÉPY ISTVÁN, KIRÁLY JÚLIA és TESZÁRI KÁROLY. Szíves segítségüket e helyen is köszönöm.

IRODALOM – REFERENCES

- DOSTÁL J. 1950: Kvetena CSR, Prirodov. Nauk, Praha
- BORHIDI A., SÁNTHA A. (szerk.) 1999: Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól 1–2. Természet-BÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- HAYEK A. 1916: Die Pflanzendecke Österreich-Ungarns I. Band. F. Duticke, Leipzig-Wien.
- GRABHERR G., MUCINA L. 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. G. Fischer, Jena - Stuttgart - New York.
- HICKMAN J. C. (ed.) 1996: The Jepson Manual Higher Plants of California. Univ. of California Press, Berkeley - Los Angeles - London.
- HÜBSCHMAN A. 1986: Prodrum der Moosgesellschaften Zentraleuropas. Bryophytorum Bibliotheca, Bd. 32. J. Cramer, Berlin-Stuttgart.
- MIHÁLYI Z., SZENTPÉTERI S. 1988: Természetvédelmi értékek felvételezése a ZTK erdeiben. TDK dolgozat, (kézirat).
- MORARIU J. 1957: Onagraceae Lindl. In: SAVULESCU T. (red.): Flora R.P.R. Acad. R. P. R., Bukarest.
- NAGY J. 1999: A Börzsöny-hegység mészkerülő bükkösei. *Kitaibelia* 4(1):69–75.
- OBERDORFER E. 1949: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. 2. ed. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- OBERDORFER E. 1962: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie. Bd. 10. G. Fischer Verlag, Jena.
- POPOV M. G. 1949: Ocserk rasztitelnoszti i florü Karpat. Izd. Moszk. Obscs. Iszpüt. Prirodü, Moszkva.
- RAVEN P. H. 1968: *Circaea* L. In: Flora Europaea (eds.: TUTIN T. G. et al.). Vol. 2. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- SIMON T. 1977: Vegetationsuntersuchungen im Zempléner Gebirge. Die Veg. ungarischer Landschaften. Bd. 7. (red.: ZÓLYOMI B.). Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SIMON T. 1988: A hazai edényes flóra természetvédelmi-érték besorolása. *Abstracta Botanica* 12: 1–23.
- SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozoója. 4. átdolgozott kiadás. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- WALLNÖFER S., MUCINA L., GRASS V. 1993: Quercu-Fagetea. In: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. (red.: MUCINA L., GRABHERR G., WALLNÖFER S.). G. Fischer Verlag, Jena-Stuttgart-New York.
- ZECHMEISTER H. 1993: Montio-Cardaminetea. In: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. (red.: GRABHERR G., MUCINA L.). G. Fischer Verlag, Jena-Stuttgart-New York.
- ZAHRADNIKOVÁ K. 1988: *Circaea* L. In: (red.: BERTOVIÁ L.). Flora Slovenska. IV/4: 405–411.

DIE ZÖNOLOGIE DER ALPIN-HEXENKRAUT (*CIRCAEA ALPINA* L.) IN UNGARN

T. Simon

Lehrstuhl d. Systematik u. Ökologie d. Pflanzen, Univ. Eötvös L., Budapest, Pázmány P. sétány 1, H-1117, Ungarn

Eingetroffen: 10. März 2002

Schlüsselworte: alpina Hexenkraut, Quellmoor-Gesellschaft, montane Erlenau-Gesellschaft, Börzsöny-Gebirge, Zempléner-Gebirge, Naturschutz d. *Circaea alpina*

Die Alpin-Hexenkraut (*Circaea alpina* L.) ist in Ungarn die eine der sehr seltenen – aus den kalten ("glazialen") Periode entstammende – Pflanzen von Reliktcharakter. Bei uns kennt man (MIHÁLYI und SZENTPÉTERI 1988) zwei eigenartige Standorte in den Nördlichen-Mittelgebirge (Ungarische Karpaten).

Im Börzsöny-Gebirge neben dem Csóványos-Gipfel (938 m s. m.) in einer Quellflur Gesellschaft (*Cardamino-Chrysosplenietum alternifoliae* subassz. *circaeetosum alpinae*), im Zempléner-Gebirge in montanen Erlenau (*Carici brizoidis-Alnetum*) gedeiht. Autor stellt die heimische zöologische und ökologische Verhältnisse der unikalen Pflanze die in einer erhöhten Schutz verdienstvoll würdig.



1. kép. A Magas-Börzsöny erdőrengetege a Csóványos (938 m s. m.) csúcsról. Az előtérben a bükkös „őserdő”, hátrább a Rózsa-völgy, fölötté a Magasfa és Sasfészek-bérc emelkedik (Fotó: SIMON T.)

Bild 1. Die Waldungen des Ober-Börzsöny gebirges vom Csóványos-Gipfel (938 m s.m.).

Im Vordergrund naturnähe Buchenwälder, hinten das Rózsa-Tal, oben emporheben sich die Magosfa und Sasfészek Berge (Photo: SIMON T.).



2. kép. A Rózsa-völgy kis tisztásán, a lejtőtörmeléken rejtőzködik a mohapárnás kövek között a bimbós állapotú havasi varázslófű pár cm magas, gazdag populációja. Mellette tavalyi bükklevelek és néhány *Impatiens noli-tangere* látszik (Fotó: SIMON T., 2001. jún. 28.)

Bild 2. In einer kleiner Waldlichtung im Rózsa-Tal, auf dem Geröllhänge reich gedeiht – auf und zwischen dem vom Moospolstern bedekten Steinen – die Alpin-Hexenkraut Population. Neben an vorjährige Bucheblätter, einige Exemplar von *Impatiens noli-tangere* sichtbar (Photo: SIMON T.).



3. kép. A nyirkos törmeléklejtőn a veselkés-forrásláp állományaiban leginkább páfrányfajok (*Dryopteris carthusiana*, *D. expansa*, *D. filix-mas*, *Athyrium*), a nagy csalán és a mohapárnák feltűnőek, a kistermetű fajok alig látszanak. A fáknál mohás kövek között csordogál a patak vizében (*Veronica beccabunga*)

(Fotó: SIMON T., 2001. jún., 28.)

Bild 3. In der Bestände des Quellflures (*Cardamino-Chrysosplenietum*) des feuchten Geröllhanges meistens Farnarten (*Dryopteris carthusiana*, *D. expansa*, *D. filix-mas*, *Athyrium*) gedeihen. Auffallend auch die *Urtica dioica*, das Moospolster aber kaum sichtbar die Arten von kleineren Ausmass. Bei der Baume rieselt das Bachlein Rózsa (im Wasser: *Veronica beccabunga*)

(Photo: SIMON T.).



4. kép. A törmeléklejtő feletti mészkerülő bükkösök védik a forrásokat, a forrásláp társulást, biztosítják a különleges „szentély” megfelelő vízellátást (Fotó: SIMON T.).

Bild 4. Die *Luzulo-Fagetum* Bestände, die des Geröllhanges gedeihen, oberhalb ein Schutz bieten der Quellen und der Quellflur-Gesellschaften.

Dadurch sichern sie die entsprechende Wasserversorgung des besonderen Standortes

(Photo: SIMON T.).

A CRAMBE TATARIA SEBEŐK ÉS RÁDI ÁLLOMÁNYÁNAK EX-SITU KONZERVÁCIÓJA*

KERESZTY ZOLTÁN és GALÁNTAI MIKLÓS

MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, 2163 Vácrátót

Elfogadva: 2001. május 28.

Kulcsszavak: *Crambe*, ex-situ, monitorozás, természetvédelem, mesterséges szaporítás

Összefoglalás: A keleti löszpusztákról származó, ma már csak néhány kisebb állománnyal rendelkező védett keresztesvirágú növényünkről, a tátorjánról (*Crambe tataria* Sebeők) szerzett korábbi morfológiai, rendszertani, cönológiai, geobotanikai és természetvédelmi ismereteink (JÁVORKA 1932, HORVÁTH 1991, BÉRES 1996) összegezését és újabb, köztük saját eredményekkel történő kiegészítését foglaltuk össze különös tekintettel a legújabb természetvédelmi szempontokra. Minthogy a hazai állományok csaknem mindegyike vagy állandó vagy csökkenő tőszámú, s emellett a tövek „vándorlása” évről-évre erősebb, már az 1980-as években halaszthatatlannak látszott a faj szaporodásbiológiai tulajdonságainak részletesebb feltárása és mesterséges szaporítási kísérleteinek mielőbbi megkezdése. A MTA vácrátóti botanikus kertjében a kertbe telepített élő populáció-minták segítségével közel 20 éve végezzük a faj mesterséges szaporítását az ex-situ konzervációs módszer feltételei szerint elsősorban a két évtizede felfedezett rádi populáció megőrzése és növelése céljából. A faj konzervációjának sikeres módjait és eredményeit a rádi termőhelyen végzett kísérleteink példáján mutatjuk be.

Bevezetés

A természetes élőhelyek csaknem fékezhetetlen romlása, részleges vagy teljes pusztulása kényszerű megőrzési módszerek alkalmazását teszi szükségessé elsősorban ritka és fokozottan veszélyeztetett növényfajainknál. Leggyakrabban az ex-situ módszert alkalmazzák, ami kisebb populációminták kivételét és áttelepítését jelenti a veszélyeztetett termőhelyéről megfigyelési és megőrzési célból, hogy a mesterséges szaporítványokat a veszély elhárítása után eredeti termőhelyére vagy más hasonló helyre visszatelepítsük. Pusztán populációk fenntartására is használjuk ezt a módszert, amikor az a kritikus fajsza alá csökkent, így fennmaradása beavatkozás nélkül nem látszik biztosíthatónak. Sajnos egyre több ilyen helyzettel találkozunk; évről-évre növekszik az „egyetlen lelőhely”-es fajok száma is. Az utóbbi fél évszázadban kipusztult 36, és a jelenleg is végveszélyben lévő közel félszáz edényes növényfaj mellett sajnos csekély vigasz számunkra néhány ritka fajunk új termőhelyének felfedezése. Ezért nem véletlen, hogy az ex-situ megőrzés gyakorlatában és főképpen koordinálásában mind fontosabbá válik világszerte a botanikus kertek szerepe, ahol a megfelelő infrastrukturális és szakmai feltételek a legjobban biztosíthatják az eredményességet. Az itt folytatott ilyen irányú tevékenység lehetővé teszi az egyidejű egyéb botanikai megfigyelések vizsgálatok vagy kísérletek megindítását is. Magyarországon az ex-situ megőrzés az 1950-es években indult egyéni kezdeményezések formájában, majd a 1980-as évekre már elterjedt gyakorlattá vált és az ország szinte mindegyik botanikus kertjében.

*A munkát az OTKA 25059 sz. pályázata támogatta.

Közleményünk első része a csupán néhány hazai termőhelyen található tátorjánról összegyűlt eddigi ismereteinket és a faj védelmének főbb szempontjait foglalja össze; második része pedig a nemrég felfedezett rádi termőhelyen végzett ex-situ megőrzési tevékenységünk eredményeit mutatja be.

I. Ősi löszpuszta maradvány növényünk a tátorján

Nomenklatúra

Magyar népi nevei: tátorján, buglyos tátorján, tengeri répa, tatárrépa, tatárkenyér („panis tataricus”), Jeromos-gyökér – Tataren Meerkohl (német: tatár tengeri káposzta) – colewort (angol) – kartan tatarszkij (orosz) – tatran (tatár) – káptolon, *lippán* (oláh) – *tirtan*, *tarolján*, hodolan (román); az erdélyi hegyekben „oice”-nek (juhocska) is nevezik, mert a lejtőkön virágzó bokrok messziről legelésző báránnyáknak látszanak.

E keresztesvirágú nemzetség LINNÉ által leírt neve, CRAMBE (görögül káposzta) minden bizonnyal onnan ered, hogy a virágba borult tátorján különösen messzebből megtevesztésig hasonlít egy nagy virágzó káposztához. A hazai fajt egy magyar nemes, a bécsi orvosi egyetem egykori végzős hallgatója, SZENTMIKLÓSI SEBEŐK SÁNDOR vizsgálta meg élő példányok alapján, és *Crambe tataria* néven írta le doktori disszertációjában, tanára, Jacquin felkérésére (SEBEŐK 1779). A növényről és ehető gyökeréről azonban korábbi források is tanúskodnak. CLUSIUS (1583) és BAUHIN (1623) a *Tataria Ungarica*, TOURNEFORT (1700) a *Cachrys Ungarica* megnevezéseket használja. E régi neves botanikusok leírásaiból az a meglepő tény derül ki, hogy – még a kitűnő szemű CLUSIUS is – az ernyősvirágúak közé sorolták a tátorjánt. Ennek magyarázatára csak részben fogadható el, hogy a fiatal növény szőrössége, összecsavarodott levelei, de fejlődő virágzata kissé hasonlít egy azonos korú *Heracleum*hoz, a szokásos becő-formától egészen eltérő terméséről nem is beszélve. Fel kell tételeznünk, hogy legtöbbször irodalmi átvételtől van szó, és maga CLUSIUS sem vizsgálta élőben az akkor már meglehetősen ritka növény virágszerkezetét, amely egyértelműen elárulta volna a keresztesvirágúakhoz tartozását. A sebtében történő leírást látszik igazolni, hogy szokásával ellentétben sem ábrát nem mellékel, sem a tőle megszokott szag, íz, virágzásidő és egyéb érdekes, gyakorlati adatokat nem közli (BÉRES 1996). ORBÁN BALÁZS (1868) említi, hogy a kolozsvári Szénafüveken élő *Brassica tatarica* a közeli románok kedvenc eledele volt. SEBEŐK, – akinek nevét az újabb szakirodalom gyakran önkényesen SEBEOK-ra módosította – a részletes vizsgálatot egy ENGELSDORFER nevű orvos ismerősétől 1777-ben kért és kapott töveken végezte, amelyeket a bécsi botanikus kertben ültetett el és gondozott. Így őt tekinthetjük az első olyan magyar auktornak, aki élő populációminta-vizsgálatra alapozva írt le új hazai fajt. JÁVORKA (1932) megállapításait, miszerint a leíró Törökszentmiklósról származott, és onnan élő formájában is ismerte volna a növényt, BÉRES (1996) kutatásai nem igazolták. A „tataria” fajnév CLUSIUS véleménye szerint is az ősi tatár eredetű népekre vezethető vissza, akik csemegejét később a magyarok is megkedvelték. A „tátorján” szó viharos szelet, fergeteget jelent. Könnyen lehetséges, hogy a viharos szélben „ördögsekérként” görgetett száraz kórókat is így nevezte a puszták népe, majd később az élő növényre is alkalmazták. A tátorján növénynévként először SZIKSZAI szótárában szerepel (MELICH 1908).

Morfológia, ökológia és élettan

A tátorján méteres, terebélyes, káposztaszagú, halványzöld lombú évelő bokros lágy-szárú növény. Gyökere 50–80 cm hosszú, de olykor méteresre is megnövő karvastagságú vagy vastagabb orsó alakú, felül „sokfejű” főgyökere függőlegesen hatol a talajba. A barnás fekete gyökérhéj ízletes, édeskés, fehér, gyengén rostos húst fed, mely akár nyersen is fogyasztható. A gyökerek még hidegen tárolva is igen gyorsan romlani kezdenek és rendkívül bűdös szagot árasztanak. Levelekkel körülvett legfeljebb másfél méter magas szögletes szára egyenes, 3–6 cm vastag, érdesen barázdás, üreges, csomós, belseje fehér. Alsó karéjos-hasadt vagy ép szélű levelei kisebbek, majd felfelé haladva egyre nagyobbak lesznek és mind tagoltabbá válnak. Kifejlett szárleveleinek hossza idősebb példányokon elérheti a 60 cm-t is. A csúcsi levelek egyszerűek, megnyúltak. Szögletes levéllyelei simák vagy barázdásak. Alsó levelei igen nagyok, olykor fél méter hosszúak, szélesek, szárnyasan szeldeltek szabálytalanul összefolyó szeletekkel. A szár is, a levelek is eleinte kemény borzas szőrűek, majd az érés folyamán a típusfaj esetében teljesen lekopaszodnak. Eleinte tömör, majd fellazuló rövidebb és hosszabb egységekből álló, hatalmas „buglyokat” alkotó többszörösen összetett végálló fürt virágzata az egész növényt gömbszerűen beborítja. Jellegzetes, erős, édeskésen émelyítő illata már messziről érezhető, így méheket is magához csalogatja. A növény többnyire csak 4–5 éves korában virágzik először. Virágai 8–10 mm átmérőjű, fehér, a családra jellemzően kereszt alakban álló, a csészeleveleknél kétszer hosszabb, 4 tojásdad alakú, tompa végű lapos szíromlevélből állnak. Hat tömzsi fehér porzószála közül kettő rövidebb és egytagú, négy hosszabb és felül kéttagú, s csak az egyik ágán visel portokot. A porzók között helyezkednek el a mézmirigyek (glandula). Zöld bibeszálán sárga fejű bibe fejlődik. A családban egyedülálló, borsó nagyságú, gömbölyű, fel nem nyíló, együregű becőke termése eleinte vastag, fényes zöld héjú, később kiszáradt, ráncos szürke gömböcske egyetlen csípős ízű maggal.

Amíg az egészséges növény gyengén káposzta illatú, a pusztuló, rothadó tövek elviselhetetlen bűdös szagot árasztanak. Erre jó példa volt JACQUIN esete, aki a növény megismerése céljából az éppen Egerbe készülő HELL MIKSA császári csillagászt kérte meg, hogy néhány kiásott példányt küldjön el neki. A két elküldött példány azonban, amelyek gyökérvastagsága lábszárnnyi, hosszuk négy láb volt, a hosszú úton gyorsan rothadni kezdett és iszonyatos szagot árasztott. A földrajzi helytől és a termőhely kitettségétől függően áprilistól júniusig virágzik. (HORÁNSZKY és JÁRAINÉ KOMLÓDI 1991). Termései júliusra érnek be. A faj rovarmegporzású, termése anemochor terjedésű „ördög-szekér” növény. A mézben gazdag, meleg, száraz, humuszban szegény lösz vagy márga talajokat kedveli. Életformája: H–R5, T4, F2, N1.

Rendszertan, taxonómia

A keresztesvirágúak (Brassicaceae) családjába tartozó *Crambe* nemzetséget nyugaton igen elterjedt képviselője, a tengerirépa (*C. maritima*) nyomán már régóta ismerték, bár tudományos nevét később kapta LINNÉTÓL. A SEBEŐK által 1779-ben JACQUIN javaslatára megvizsgált és leírt fajnak valószínűleg erősen diszjunkt areája miatt van több tudományos neve: *C. tatarica* Pall. 1787.- *C. pannonica* hort. in Lam. 1786.- *C. macrocarpa*, *C. chlorocarpa*, *C. laevis* Kit. 1863.

A faj minden valószínűség szerint több helyi változatot képviselő fajcsoport. Soó három változatot, ezen belül egy külön formát különít el kézikönyvének 3. kötetében (1968):

- var. *tataria* (*C. hungarica* DC.1821.); f. *biebersteinii* (Janka) Schulz 1919 elvirágzás után teljesen simára lekopaszodó növény,
- var. *aspera* (M. B.) Boiss 1867 (*C. gibberosa* Rupr.1869. Kaukázusi endemizmus?) elvirágzás után is sűrűn merevszőrös marad,
- var. *pinnatifida* (R. Br.) Schulz 1919 = *C. pinnatifida*, R. Br. egyszeresen szárnyalt, öblösen fogazott szélű levele van

A Flora Europaea a taxont fajcsoportként kezeli, és 4 kistajpra bontja (TUTIN 1964):

- *C. grandiflora* D. C.: Krim, Kaukázus,
- *C. aspera* M. B.: Ukrajna, DK-Oroszország, Krim,
- *C. tataria* Sebeők: K-Európa, Ausztria, Csehország, Szlovákia, Magyarország,
- *C. steveniana* Rupr.: D-Ukrajna, Krim, Kaukázus.

A faj egymástól szemre is erősen eltérő erdélyi változatait a Román Flóra 5 változatba sorolja (SĂVULESCU 1955):

- var. *aspera* (M.B.)Boiss: (*C. aspera* M. B.)
- var. *pinnatifida* (R.Br.) Schulz: (*C. pinnatifida* R. Br.)
- var. *biebersteinii* (Janka) Schulz: (*C. biebersteinii* Janka)
- var. *crassifolia* Rav.: *C. tataria* Sebeők ssp. *crassifolia* Rav.
- var. *turdensis* (Prod.) Nyár.: (*C. turdensis* Prod.)

A Szovjet Flóra VIII. kötetében a *C. tataria* változatok nélkül önálló fajként szerepel (KOMAROV 1970); a korrekciós kötet azonban a „*tataria*” fajnevet már csak szinonim névként említi a következő fajoknál: *C. aspera* M. B., *C. buschii* (Schulz) Stank., *C. litwinowii* Grossh., *C. pinnatifida* R. Br. (CSEREPANOV 1973).

A bolgár flóra a *C. maritima* két változataként: var. *pontica* Stev. és var. *pinnatifida* R. Br. néven fogadja el valószínűleg a *C. tataria* fajt (SZTOJANOV és SZTEFANOV 1948).

Növényföldrajz, cönológia, ökológia

Minden valószínűség szerint a tátorján pontusi-pannóniai posztglaciális löszpusztágyepek, lösztölgyesek (ZÓLYOMI 1957) reliktum karakterfaja lehetett, amit leginkább az erdélyi erdőssztyepp-réteken (*Stipetum pulcherrimae*, *Artemisietum ponticae-sericeae*) található állományai támasztanak alá. Mai termőhelyei a löszfalak (*Agropyro-Kochion*); ürmöspuszták (*Artemisio-Agropyron*) és a tarackos csenkeszrétek (*Festuco-Agropyretum intermedii crambetosum*). Areája K felé egészen Ny-Szibériáig, Ny felé Alsó-Ausztriáig terjed. Délnyugati előfordulása Triesztől É-ra, az olaszországi Cellina közelében (PIGNATTI 1982) van. Erdélyben több lelőhelyen élnek változatai (Soó 1942). Csehországban csak néhány helyen, így a Morava folyót kísérő löszgyepek jellegzetes *Astragalo excapi-Crambetum tatariae* társulásában található (HEJNY és SLAVIK 1992). A feldsbergi irgalmas rendi prépost, BOCCIUS számol be arról, hogy a Hurtau falu melletti Ausitznél az agyagos talajon tömegesen nő, és a cseh parasztok Jeromos-gyökér néven teheneikkel etetik a tejhozam növelése érdekében (BÉRES 1996). Szlovákiában is csak néhány termőhelye ismert Muzsla, Belianske, Modry, Ipelska és Malé Kosihy települések határában (DOMIN 1931; DOSTÁL 1950; FUTÁK 1962). Legdélebbi előfordulása Bulgária, míg északi irányban talán Kievig terjed.

Magyarországon a herbáriumi és irodalmi adatok alapján korábban sokkal több termőhelye volt: Hortobágy, Kisújszállás, Mezőhegyes, Fegyvernek, Nuzslla, Hajmáskér, Eger, Sátor hegység (CSAPODY 1982). KITAIBEL sok lelőhelyet említ útinaplójában a jellegzetes hazai löszvidékeken: Enying, Káloz (Mezőföld); Gesztely (Hernád mente); Tiszafüred, Tiszaföldvár, Rakamaz (Tiszapart); Jászberény, Törökszentmiklós, Veszény, Szarvas, Békéscsaba, Mezőhegyes (JÁVORKA 1926–1945). Minthogy gyökerét a régiek rendszeresen fogyasztották (LÜBECK 1804), esetleg feltételezhető a növény helyenkénti termesztése is. JÁVORKA (1932) szerint azonban a növény itteni előfordulása természetesnek mondható, éspedig olyan tömegben, ami szükségtelen tette a termesztést. Legrégbben ismert lelőhelye a Balatonkenesei löszfal teteje, ahol 1971 óta bekerítve védik, mint az *Agropyro-Kochiaetum prostratae* társulás tipikus faját. (JÁVORKA 1932; MARGITTAI 1940). Az állomány a kerítésen kívüli területeken is szépen szaporodik, amíg elkerüli az emberi beavatkozást. A Szerencsi hegységben Szentistvánbaksa felett 1964-ben LAKATOS ENDRE talált szép állományt egy jellegzetes löszpusztagyep társulásban, amelyet *Crambo-Tussilaginetum* néven írtak le (LAKATOS 1964). A növény legnagyobb hazai állománya a paksi löszvidék Gyűrűsi völgyrendszerében, Bölske térségében él a (FARKAS 1990). A faj további előfordulásai: Hernád völgy: Megyaszó – Mezőföld és környéke: Dunaföldvár, Seregélyes. Berhidán egy nagyobb mesterségesen telepített és gondozott állomány célja a faj megőrzésének biztosítása (FARKAS 1999). A tátorján az egykori nagy kiterjedésű löszpusztarét, a *Salvio-Festucetum sulcatae* társulás karakterfaja az árvalányhajjal, törpemandulával és macskaherével együtt. Egykor itt nagy csoportokban virítottak, majd a tatáruharos tölgyesekbe is áttértek. Ilyen lehetett a rádi populáció élettere is, amíg az emberi beavatkozás meg nem változtatta. Úgy látszik, a növény Rádon – elsősorban a dombtető természetesebb környezetében – mégis túlélte az évtizedeket, és ha nem is nagy egyedszámban, máig fennmaradt. Gyepképző faj itt a nyílt pusztafüves lejtőn a *Stipa pulcherrima*, a felhagyott gyümölcsösökben a *Brachypodium pinnatum*, *Bothriochloa ischaemum* és a *Koeleria cristata*. Uralkodók a Festucetalia és a Festuco-Brometea fajok. Jellegzetes a *Carex halleriana* és a tatárjuharos tölgyes jellemző fajai, mint a *C. michelii*, *Phlomis tuberosa*, *Cerasus fruticosa* és a *Pulmonaria mollissima* (Soó 1942, 1968).

HORVÁTH (1991) foglalkozott részletesen a tátorján elterjedésével, talaj- és társulási viszonyaival. Vizsgálataiból kiderült, hogy e növény gyenge kompetitor, ezért a szukcesszió sor kezdetén lévő, részben még nyitott vagy megbontott löszgyepeket, löszfalakat kedveli, ahol még nem érvényesül a pázsitfűvek konkurenciája, így magvai még képesek csírázni. Nem zárható ki tehát, hogy állományainak pusztulásában a gyepek záródása is szerepet játszik. Száraz, meleg, tápdús vályog- és lösztalajokon élő mészkedvelő faj, amelyik Rádon május első felében virágzik. A faj Borhidi-féle ökológiai és szociális magatartási értékszámai: Su-10-7-3-8-1-8-9-/5.3.1.1./ (BORHIDI 1993).

Etnobotanika, felhasználás

SEBEŐK (1779) a növény természetére és felhasználására vonatkozó számos feljegyzést és történetet ismert. További értékes információkat kapott sebész barátjától, ENGELSDORFERTŐL is: a nép csak „tatariának” hívja; a vetések között nő olyan helyeken, ahol a fekete föld alatt sárga agyagréteg, majd ez alatt állandóan nedves homok található, ahonnan a fejlett gyökér kapja a vizet. A területet évente felületesen szántják, ami a

gyökerek elvágását jelenti, ennek ellenére a növény újra kihajt. E tájon csak a gyerekek rágcsálják édes gyökérdarabjait. Évente a nyulak végeznek nagy pusztítást az állományban a gyökerek rágásával (SEBEÖK 1779). Közismert, hogy gyökerét és hajtását korábban táplálékként fogyasztották különösen Magyarországon. Sok faluban kerti dísznövényként is ültették (KÁRPÁTI és TERPÓ 1968). Németországban 1911-ben a *Crambe tataria* alakkörébe sorolt *C. aspera* fajt dísznövénynek is ajánlották (FOERSTER 1911). Az 1940-es években a tátorjánt Magyarországon az élő dísznövény kertészetek is árusították (GALÁNTAI 1980). KITAIBEL megemlíti naplójában, hogy az Alföldön a tátorján gyökerét felakasztva három hétig szárítják, majd liszté őrlik, és a főzéshez használják. Lisztjéből még pogácsát is sütöttek (SZENTMÁRTONI BODÓ 1636). Az Alföldön, ahonnan a növény mára teljesen eltűnt, káposzta ízű leveleiből levest készítettek. BENKŐ JÓZSEF beszámolt a *Magyar Hírmondóban* (ÉDER 1978), hogy a Morvaországból hozott Jeromos gyökeret többen elültették természetis céljából kertjükben; továbbá, hogy a magyar gulyások és juhászok több napig is e gyökérrel éltek az alföldi pusztákon. Gyökerének ízletes, édeskés, fiatalon káposztatorzsa ízű húsa rendkívül tápláló. Karikákra vágva nyersen saláta, megfőzve főzelék készült belőle. Fiatal szárrészeit is főzelékként vagy a karfiolhoz hasonlóan dolgozták fel (SCHULZE-MOTEL 1986; RAPAICS 1938). ORBÁN BALÁZS (1868) Mezőmadaras leírásánál említi, hogy a nép mindig „*kegyelettel viseltetett*” e növény iránt, mert éhínségek idején sokukat mentette meg az éhhaláltól. A kutatások eredményei igazolják ugyan a táplálékként való felhasználást, ez azonban a visszaemlékezésekkel ellentétben sokkal kisebb méretű volt, és elsősorban éhínségek idején játszott nagy szerepet különösen a legszegényebb rétegeknél (GUNDA 1966). Több javaslat is elhangzott akkoriban, hogy inséges esztendőkre gondolva célszerű lenne természetisbe is vonni a növényt. Bár a tátorján nem kifejezett gyógynövény, gyökere mégis eredményesen alkalmazható különböző gyomorpanaszok gyógyítására. Ősi tapasztalat alapján úgy tűnik, hogy hatásában valószínűleg a pozdorral és pitypanggal egyenértékű, mivel ezeket gyakran helyettesítette a népi gyógyászatban. Tejben főzött formájában külsőleg gyulladt daganatok lelohasztására is alkalmas (MÁTYUS 1787).

Természetvédelem

Magyarországon 1982 óta fokozottan védett növény, amelyik a Nemzetközi Természetvédelmi Unió (IUCN) által kiadott veszélyeztetett európai növényfajok listáján is szerepel. Veszélyeztetettsége: V:3; H:3; I. (SIMON 1988).; természetvédelmi értéke 30000 Ft (RAKONCZAY 1989). Rohamos pusztulását korábban mindenekelőtt az ember okozta gyökerének fogyasztásával. A természetes állományok közül csak a kenesei állományban figyelhető meg számottevő növekedés. A többi helyeken lassú pusztulás tanúi vagyunk. Ennek oka valószínűleg a csírázási kísérleteknél is tapasztalt kotiledon-barnulás, ami fokozatosan átterjed a generatív szervekre is. Több szakember véleménye, hogy megmentésének optimális módja az ősgyepek érintetlenül hagyása lenne, de ennek ellentmond a múlt tanúsága, amikor a vetésekben élő tátorjánok szántás után is bőségesen kisarjadtak. Ezt a tevékenységet lehetne gyorsítani mesterséges ex-situ szaporítással és visszatelepítéssel, amire rajtunk kívül HARKA és TÓTH (1989) is tettek kísérleteket a közelmúltban. Ők 1985-ben az egykori tiszafüredi és kisújszállási termőhelyre telepítették vissza kenesei magokból nevelt palántákat. Tiszafüreden 1988-ban figyelték meg az első virágzó töveket. A faj megvédésének és állomány növelésének legeredménye-

sebb módja az eredeti termőhelyi (in situ) védelem és szaporítás. Ennek érdekében nagyobb erőfeszítéseket kell tennünk, aminek feltétele egy országos megfigyelőhálózat keretében végzett rendszeres termőhelyi ellenőrzés, továbbá az in situ szaporítás optimális módjának kidolgozása lenne. A faj hasonlóan veszélyeztetett még Ausztriában, Csehországban, Szlovákiában, Romániában, Bulgáriában és Szerbiában is.

II. A rádi tátorján állomány ex-situ konzervációja a vácrátóti botanikus kertben

A Dél-Cserhátban, a Neogradense flórajáráshoz tartozó Vácduka és Rád községek között húzódó dombok egyike a 191 m magas, a többiekénél vastagabb lösztakaróval borított andezit rög a Bükkös-hegy, amelynek ÉNy-i lejtőjén találta meg a növény fehéren virágzó bokrait 1981. május 19-én egy terepbejárás alkalmával a vácrátóti Botanikai Kutatóintézetben vendégeskedő kolléga, STEFAN MAGLOCZKY. A balatonkenesei és a szerencsi után ez a faj harmadik hazai termőhelye. A felfedezéskor a lejtő felső harmadán, a füves lejtőn és az egykori *Aceri tatarico-Quercetum* helyén lévő felhagyott gyümölcsösben 120 és 150 m magasság között több száz négyzetméternyi területen több mint 70 bokor virágzott. A lelőhelyen készült első cönológiai felvétel a Botanikai Közleményekben jelent meg (MAGLOCZKY et al. 1981). Júniusban BORHIDI ATTILA és FEKETE GÁBOR keresték fel a termőhelyet részletes állomány felvételezés céljából. Megállapították a *Nepeta pannonica*, *Linum flavum* és a *Linum hirsutum* ssp. *glabrescens* előfordulását is a termőhelyen. A tátorjánból 120 tövet számoltak meg, melyek nagyobb része a domb peremét borító akácós szélén és a fák között virult. A bükkös-hegyi populáció felfedezésének idején a legnagyobb hazai előfordulásnak volt tekinthető. A tövek többségét az egykori utak szélein találták, amiből valószínűsíthető, hogy a faj nem természetből maradt vissza, hanem a mezsgyéken talált menedéket, és onnan vándorolt a visszafüvesedett helyekre a gazdálkodás felhagyását követő években (BORHIDI 1982). A nyolcvanas évek elején a Bükkös-hegytől K-re fekvő völgy oldalában az egyik nyaralóházhoz tartozó telek végében, egy erdőmaradvány szélén is 40–50 egyedből álló populációt találtak az intézet kutatói. Ez az állomány azonban áldozatul esett az emberi tudatlanságnak. Védetség hiányában a telektulajdonos rövidesen beszántotta az egész termőhelyet.

A rádi *Crambe tataria* (Cruciferae) termőhelyi védelmének és optimális ex-situ konzervációjának vizsgálata magában foglalja a termőhely rendszeres ellenőrzését, az állomány állapotának rendszeres felmérését, anyatövek telepítését a botanikus kertben, termőhelyi és botanikus kerti maggyűjtést, termőhelyi és kísérleti magvetéseket, palánták felnevelését, szaporodásbiológiai tulajdonságaik megfigyelését, optimális mesterséges szaporításuk kikísérletezését beleértve a csírázásserkentő alkalmazását is, az előnevelt palánták visszatelepítését a termőhelyre, valamint ezek fejlődésének ellenőrzését. Megállapítottuk, hogy a klasszikus szaporítási módszerek közül egyedül szóba jöhető magvetés eredménnyel végezhető ősszel is, tavasszal is, de a száraz években eredményesebb a tavaszi vetés, mert nedvesség hiányában az ősszel vetett magok csíranövényei gyorsan elszáradnak. Kiderült, hogy a termőhelyi magvetés rendszeres gondozás hiányában igen alacsony hatásfokú. A legjobban beválik, ha a kertben előnevelt 2 éves egyedeket ültetünk ki, amelyek számára ültetésük után a kellő begyökerezésig rendszeres öntözés biztosítható akár természetes (eső) akár mesterséges módon. A megfigyelésekből egyértelműen kiderült, hogy a természetes állomány helye és szerkezete igen nagy mértékben változik, az állomány hajlamos az évek során „vándorolni” is, évente újabb

és újabb helyen tűnnek fel friss kelések, ha megfelelően nedves az éghajlat. A rádi termőhelyen valószínűleg az utóbbi évtized nagy szárazsága miatt a populáció a szomszédos akácos-juharos galériaerdőbe vonult, de itt is igen kevés egyed jut el a virágzásig: sajnos a populáció rohamos pusztulása figyelhető meg évről-évre emberi beavatkozás nélkül is. Ezért a területen továbbra is folyamatosan szükségesnek látjuk az ex-situ konzervációs módszerek alkalmazását.

Anyag és módszer

Korábbi próbálkozásaink alapján egyértelművé vált, hogy a klasszikus szaporítási módok közül e faj esetében csak a magvetés alkalmazható, és hogy a populáció fenntarthatóságának kulcskérdése az új palánták felerősítése. A helyszínen kelt csíranövények esetében a legfontosabb tényező, hogy az időjárás (víz) mennyire segíti felnőni az új nemzedéket egészen a virágzás és maghozás állapotáig. A magvetéshez elsősorban a kezdetben meglehetősen nagy mennyiségben rendelkezésre álló termőhelyen begyűjtött (spontán) magot használtuk. Később azonban az innen származó kerti anyatövek magjait is fel kellett használnunk. A kétféle eredetű mag között nem vettünk észre különbséget szaporodásbiológiai szempontból. Vetésnél minden bokorba lazán felkapált és megtisztított talajba 1,5 cm mélyre egymástól 3–8 mm távolságra 100 magot vetünk, hogy az eredményt egyszerűbben %-ban is megkaphassuk. A pontos számolás érdekében termést soha nem használtunk vetésre. Magvetést a kerti kísérleti parcellában és a termőhelyen egyaránt végeztünk. A kertben vetett magok kelési aránya valamivel (5–10%) nagyobb volt, mint a termőhelyieké. Mivel a kertben csak néhány bokrot vetettünk, a termőhelyen pedig általában 20-at, így közel azonos lett a kikelt és megmaradt csíranövények száma a két helyszínen. Ezek megmaradására és megerősödésére azonban, elsősorban az öntözést illetően, a kertben voltak jobb feltételek. Végso optimális módszerünk is így alakult ki: két éves kerti ifjoncokat érdemes lehetőleg az esős őszi időszak kezdetén földlabdában visszatelepíteni a termőhelyre, mert megmaradásuk helyenként eléri a 60%-ot is. Gyorsan megtelepednek, fejlődnek és – hacsak fiatalon el nem száradnak az aszályos nyarakon – leghamarabb érik el a virágzási kort. A vetések helyei a kerti parcellában félárnyékban vannak, a termőhely északi lejtőjén a magokat részben a lejtő napfényes, összefüggő gyeplébe, részben az oldal laza cserjéseibe, illetve az akácos félárnyékos szélébe vetettük. Ez utóbbi helyen maradtak meg leginkább a kelések (1. táblázat)

Eredmények

Magokat már a 1980-as évektől kezdve gyűjtöttünk a területről meglehetősen nagy mennyiségben (0,5 kg/alkalom), ezeket a botanikus kertben szaporítottuk, s a kikelt palántákat próbáltuk felnevelni. Egyidejűleg a helyszínen is végeztünk többször magvetést az itt helyben gyűjtött magokból, mintegy „kierőszakolva” a természetes szaporodási folyamatot. Ennek eredménye azonban – döntően a szárazság miatt – mindössze átlagosan 1–2%-os megmaradás. Ez az eredmény közel azonos a tavaszi és az őszi vetések esetében. A *Crambe* nemzetség képviselőinél a kertészeti szakirodalom is egyforma eséllyel ajánlja az őszi és tavaszi magvetést (KINDERSLEY 1996), a vegetatív módszerek közül egyes fajoknál még a gyökérdugványozást is említi (TAROUCA 1913), e fajnál azonban ez sikertelennek bizonyult. A termőhelyi kelések néha elérték a 20–30%-ot is, de később a két-három leveles palánták legtöbbször – csaknem biztosan a szárazság miatt – elpusztult. Az utóbbi két csapadékosabb év kedvező fordulatot hozott a palánták megmaradásában és növekedésében. A kísérleti téren is erősebbek lettek és gyorsabban fejlődtek, így 2000 őszén már az egy éves palántákat is ki tudtuk ültetni. Az eredményes csírázás egyrészt a mag tulajdonságaitól, másrészt a különböző környezeti hatásoktól függ. A belső tulajdonságok közül a legfontosabb az érettségi állapot, ami meghatározza a mag csírázó képességét. A mag kora szintén fontos tényező. Hosszú tárolás alatt ugyan-

Magvetés eredménye a *Crambe tataria* rádi termőhelyén
Sowing results on the locality of *Crambe tataria* in Rád
(A számok a termőhelyen a jelzett napokon vetett 100 spontán magból kikelt
és megmaradt palánták tőszáma)

Helyszám	Kelés										Vetés helye
	1995		1996		1997	1998		1999		2000	
	IV. 19.	X. 2.	V. 2.	XI. 8.	VI. 15.	IV. 27.	X. 27.	V. 4.	X. 28.	V.30.	
1	10	3	3	–	–	–	–	–	–	–	nyílt gye
2	28	5	9	4	4	1	1	1	–	–	nyílt gye
3	23	2	4	2	2	–	–	–	–	–	nyílt gye
4	9	2	7	2	2	–	2	–	–	–	nyílt gye
5	30	10	2	10	3	–	–	–	–	–	nyílt gye
6	13	4	5	1	1	–	–	–	–	–	nyílt gye
7	15	5	1	–	–	–	1	–	–	–	nyílt gye
8	15	5	8	2	2	–	–	1	1	–	nyílt gye
9	23	13	21	7	11	–	2	–	–	–	nyílt gye
10	32	14	8	5	5	–	–	–	–	–	nyílt gye
11	12	6	7	3	4	1	2	1	1	1	nyílt gye
12	19	7	12	1	11	1	3	3	3	3	erdőszél
13	19	4	–	1	6	1	–	–	–	–	erdőszél
14	17	9	8	4	7	3	–	2	2	5	erdőszél
15	17	5	8	2	3	–	–	–	–	–	erdőszél
16	16	5	11	4	6	4	3	3	3	3	cserjés
17	15	5	9	–	1	–	–	1	1	1	cserjés
18	32	18	10	5	10	7	2	3	3	1	cserjés
19	24	16	12	2	6	1	–	1	1	1	cserjés
20	22	5	5	3	3	2	2	–	–	–	cserjés

is a magok előregednek, ami csírákéességük csökkenését eredményezi. Ugyanez lehet a következménye a nem megfelelő körülmények között történő raktározásnak is. A magok nagyságával kapcsolatban egy növényegyed esetében is azt tapasztaljuk, hogy a nagyobb magok életerősebbek, jobb a csírázási esélyük. A csírázást közvetlenül a magban lévő gátló anyagok, elsősorban az abszcizinsav és a kumarin-származékok hatásának megszüntetése indítja meg. A maghéj keménysége a csírázáshoz szükséges víz beáramlását akadályozza vagy akár teljesen meg is szüntetheti. Ez az előnyös tulajdonság megvédi a magvakat a kedvezőtlen külső hatásoktól, a nem megfelelő időben kezdődő csírázástól. A környezeti hatások közül a legfontosabb tényező a hőmérséklet és a víz, amelyek optimális kombinációja indítja el a csírázási folyamatot. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy mesterséges körülmények között a csírázás a hőmérséklet és a nedvesség szabályozásával a külső időjárástól függetlenül bármikor megindítható.

A *Crambe tataria* magok csírázókéességéről igen kevés adat található. Nyugalmi állapotuk megszüntetésére használható előkezelési módszerek, mint a hűtés, mosás,

kálium-nitrátos vagy gibberelinsavas kezelés, a legújabb szakirodalmakból is hiányoznak (DENO 1993). Az eredeti termőhelyükön élő növények magvai optimális körülmények között sem csíráznak egyszerre, ami folyamatosan biztosítja a populáció fennmaradását (SCHERMANN 1930). Ezt magvetéseink kelésénél is megfigyeltük. Közismert, hogy minden biológiailag érett, megfelelő csíráképeséssel rendelkező mag nyugalomban marad, amíg nem jut a csírázásához szükséges optimális feltételekhez (SZABÓ 1980). Ez a nyugalmi állapot mesterséges körülmények között, szakszerű tárolás esetén is jellemző a fajra; néhány naptól akár évtizedekig is eltarthat. A tátorjánál még nem ismerjük a nyugalmi fázis hosszát, de az egy éves magok már csíráznak. Általános tapasztalat, hogy a faj magja laboratóriumi körülmények között szinte alig, szabadtéri vetéssel pedig igen kis eredménnyel csíráztatható. Intézeti cserepes magvetéseink kelési eredményei a vártnál gyengébbek, ráadásul szeszélyesek. Egyes években a 40%-ot is eléri, máskor az 5%-ot sem. Az OMMI-ban végzett ez irányú laboratóriumi kísérletek még gibberellinsavas kezelés esetén is teljesen eredménytelenek voltak valamennyi változatban (KERESZTY és HORVÁTH 2002). Az újabb külföldi 10%-os szabadföldi kelési optimumhoz képest a mi alkalmankénti 20–25%-os eredményünk igen jónak mondható. A csírázást serkentő gibberellinsav alkalmazása csak kis mértékben növeli a kontrollhoz képest a faj magvainak kelését, ami igen rapszódikus. A csírázási kísérletek eredménytelensége speciális hatótényezőket feltételez, amelyek felfedezése a jövő feladata. A termőhelyi magvetéseknél az egyedek számának rohamos csökkenését tapasztaljuk évről-évre (1. táblázat). Látható, hogy a vetéstől számított 5. évben csak a félárnyékban fekvő 11–20. számú vetőfészekben maradtak növények. A csíranövényke fejlődése normális esetben folyamatos, elég gyors. Megfelelő csapadék esetén az egy éves palánta akár 8–10 levelű is lehet, magassága igen változó; átlagosan 8–15 cm; lombsűrűsége is igen eltérő lehet, mindegyikük színe világoszöld.

Az utóbbi négy évben a vácrátóti botanikus kertben végzett mesterséges szaporítási kísérleteink eredményeit a 2. táblázaton látjuk. A normál kelések utóbbi négy éves átlagértéke 26%, a gibberellinnel kezelt magoké 28%. A gibberellinsavas kezelés kissé meg-növeli ugyan a magok csírázási képességét, de a kontrol növények viszonylag jónak mondható kelési eredményéhez viszonyítva ez a növekedés nem számottevő. Kimondhatjuk tehát, hogy e faj mesterséges szaporításánál nem szükséges csírázás-serkentőt használni. A visszatelepítésnél a megfelelően megerősödött palánták kiültetése bizonyult a legeredményesebbnek. Többnyire a 2 éves, de az utóbbi években a kedvezőbb időjárás miatt már az egyéves palánták is alkalmasak voltak a visszatelepítésre. Őszi kiültetésükkel 50–60%-os megmaradást is elértünk. A jelenlegi állomány néhány éven belül megközelítené a négy évvel korábbi nagyságot, ha a 2000. év őszen kiültetett 60 palánta nagy része megmaradna.

Végeredményben megállapíthatjuk, hogy a faj ex-situ megőrzésének optimális módja a magvetésből származó 1–2 éves palánták visszatelepítése. A faj igazán hatékony megőrzését minden valószínűség szerint úgy lehetne biztosítani, ha a jelenlegi termőhelyeit kellően megnagyobbítva háborítatlan természetes környezetet tudnánk biztosítani a spontán szaporodáshoz. E vélemény helyességét támasztják alá az erdélyi, eddig még háborítatlan tátorjános domboldalak populációinak tekintélyes természetes növekedése. Csak remélhetjük, hogy a hazai természetvédelem a mutatóban megmaradt néhány természetes populáció megőrzésére minden erjét összpontosítani tudja, hogy ezt a ritka ősi pusztai növényfajunkat még unokáink is termőhelyükön láthassák.

A *Crambe tataria* mesterséges szaporítási kísérletei
Artificial propagation of *Crambe tataria*

Év	Botanikus kerti kelési % 100 magból		Termőhelyi szaporodás (tőszám) 100 magból				Visszatelepítés (tőszám)		Összesen
	normál	Gibberellin- nel	régi magvetésből	spontán kelés	virágzó növény	előző évi magvetésből	korábbi kiültetésből	virágzó öreg tövek	
1997	22	30	87	10	15	21	10	5	138
1998	15	23	18	10	8	18	16	6	58
1999	44	–	15	10	5	15	6	4	49
2000	25	29	15	24	3	15	60 (1) (X.17.)		117

Az állomány természetvédelmi állapota

A rádi termőhely rendszeres megfigyelését felfedezése óta folytatjuk, ami együtt járt az állomány megőrzési és szaporítási kísérleteinek elindításával. A spontán magszóródásból származó szaporulatok megfigyelése azt igazolta, hogy ily módon oly kevés palánta fejlődik erős, életképes egyedde, hogy ez nem biztosítja a populáció fennmaradását. Ezt igazolta a populáció évről-évre tapasztalt rohamos egyedszám-csökkenése annak ellenére, hogy a bükkös-hegyi területen nem látszott nyoma semmilyen jelenlegi emberi beavatkozásnak. Valószínűleg az edafikus és mikroklimatikus feltételek romlása, az utóbbi évtized tartós szárazsága és talán a váci cementműből jövő légszennyezés okozta, hogy napjainkra már csak 4–10 nagyobb bokrot találunk a területen, melyek közül csak 2–3 virágzik. Úgy látjuk, hogy a természetes szaporodást erősen gátolja valamilyen tényező a rádi Bükkös-hegyen. Az egyedszám kritikus határ alá csökkenése szükségszerűen a faj kipusztulásához vezethet. Megfigyeltük, hogy a spontán kelések egyre ritkábban jelentkeznek az anyatövek környékén. A virágzó tövek fokozatos csökkenése miatt túl kevés a maghozam a természetes palántapusztulás ellensúlyozására (2. táblázat). Ezért látszott indokoltnak az ex-situ módszerek bevetése.

IRODALOM – REFERENCES

- BAUHIN K. 1623: Pinax theatri botanici. Basel.
 BÉRES M. 1996: A tátorján első leírása. *Tisicum* 9: 5–16 (Szolnok, Damjanich Múzeum).
 BORHIDI A. 1982: Veszélyeztetett növényfajok állományterképezése. Jelentés (kézirat), MTA ÖBKI, Vácrátót.
 BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. JPTE, Pécs, 53 pp.
 CLUSIUS C. 1583: Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam, Austriam et vicinas quasdam provincias observatorum historia.... *Antverpen*, 163 pp.
 CSAPODY I. 1982: Védett növényeink. Gondolat Kiadó, Budapest, pp. 157–158.
 CSEREPANOV C.K 1973: Additamenta et corrigenda ad Flora URSS. Nauka, Leningrad, 129 pp.
 DENO N.C. 1993: Seed Germination. Theory and Practice. Kinko, Pennsylvania.

- DOMIN K. 1931: Vegetacni pomery Kováčovských kopcu. Sborn. prirod. Odb. slov. vlastiv. Mus. Bratislava.
- DOSTAL J. 1950: Kvetena CSR. Praha, Prirod. naklad., 245 pp.
- ÉDER Z. 1978: Benkő József nyelvészeti munkássága és az Erdélyi Magyar Nyelvművelő Társaság. Akadémiai Kiadó, Budapest, 171 pp.
- FARKAS S. 1990: Tolna megye védett növényei. Babits-füzetek 4., Szekszárd.
- FARKAS S. 1999: Magyarország védett növényei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 207 pp.
- FOERSTER K. 1911: Winterharte Blütenstauden und Sträucher der Neuzeit. Weber, Leipzig.
- FUTÁK J. 1962: Floritické poznámky z juhovýchodnej časti Zapadoslovenskeho kraja. Sborn.prác z ochrany prírody Zapadoslov.kraja, Bratislava, 35–50.
- GALÁNTAI M. 1980: A magyar élővilég dísznövénytermesztés 1945-ig. Kézirat. MTA ÖBKI, Vácrátót.
- GUNDA B. 1966: Ethnographica Carpatica. Budapest, Akadémia, 31.
- HARKA Á., TÓTH A. 1989: Alföldi virágmentők. *Búvár* 6: 18–19.
- HEJNY S., SLÁVIK B. 1992: Kvetena České Republiky III. Academia, Praha, pp. 232–234.
- HORÁNSZKY A., JÁRAINÉ KOMLÓDI M. 1991: Növényrendszertani praktikum. Tankönyvkiadó, Budapest, 450 pp.
- HORVÁTH A. 1991: A tátorján (*Crambe tataria* Sebeők) magyarországi védelmének cönológiai és ökológiai alapjai. *Természetvédelmi Közlem.* 1: 23–38.
- JÁVORKA S. 1932: A tátorján Magyarországon. *Term.Tud. Közl.* 64: 428–432.
- JÁVORKA S. 1926–1945: Kitaibel herbáriuma I–IV. *Ann. Mus. Nat. Hung.* 24: 428–585, 26: 96–210, 28: 147–196, 29: 55–109, 30: 7–118, 38: 85–97.
- KÁRPÁTI Z., TERPÓ A. 1968: Kertészeti növénytan II. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 291 pp.
- Kereszty Z., Horváth P.-né 2002: Csíráztatási kísérletek védett hazai növényfajokon. *MABOSZ Hírlevél* IX/1: 2–5.
- KINDERSLEY D. 1996: RHS Plant Guides: Perennials. RHS, London.
- KOMAROV V.L. 1970: Flora of the USSR VIII. Isr. Progr. Sci. Transl., Jerusalem, pp. 484–486.
- LAKATOS E. 1964: A *Crambe tataria* löszpusztai relikturnövény új hazai előfordulása. *Bot. Közlem.* 51: 233–238.
- LÜBECK J.K. 1804: Die *Crambe Tataria*, ein vorteilhaftes Nahrungsmittel. Patriot. Wochenblatt für Ungarn, Bd.II. Pesth, pp. 103–109.
- MÁTYUS J. 1787: Magyar Diaetetica II. Pozsony, 287 pp.
- MAGLOCZKY S., KOVÁCS M., VIRÁGH K., KLINCSEK P. 1981: A *Crambe tataria* újabb hazai előfordulása. *Bot. Közlem.* 68: 37–40.
- MARGITTAI R. 1940: A kenesei tátorján rezerváció. Balaton 2.
- MELICH J. 1908: Szikszay Fabricius Balázs latin-magyar szójegyzéke 1590-ből. Értekezések a Nyelvtudományok köréből.
- ORBÁN B. 1868–1873: A Székelyföld leírása IV. Pest, 207.
- PIGNATTI S. 1982: Flora d'Italia I. Edagricole, Roma, pp. 480–481.
- RAKONCZAY Z. 1989: Vörös Könyv. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 266, 270.
- RAPAICS R. 1938: A tátorján. A természet (Budapest) 34: 253–256.
- SÁVULESCU T. 1955: Flora Rep. Pop. Romine. Akadémia, Bukarest, pp. 487–489.
- SCHERMANN Sz. 1930: Keményhjú vetőmagvak. *Kísérletügyi Közlemények* 33: 245–257.
- SCHULZE-MOTEL J. 1986: R. Mansfeld's Verzeichnis landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen. Akademie, Berlin, pp. 324–325.
- SEBEŐK S. 1779: Dissertatio inaug. medico-botanica de Tataria Hungarica quam...Viennae, Schmidt A. In: JACQUIN: Miscellanea austriaca ad botanicam II: 274. Magyar Hírmondó, Pozsony 1781, 50: 397.
- SIMON T. 1988: A hazai edényes flóra természetvédelmi-érték besorolása. *Abstr. Bot.* 12: 1–23.
- Soó R. 1942: Az Erdélyi Medence endemikus és relikturnövényfajai. *Acta Geobot.Hung.* (Kolozsvár) 5: 141–183.
- Soó R. 1968: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve III. Akadémia, Budapest, pp. 299–300.
- SZABÓ L. 1980: A magbiológia alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZENTMÁRTONI BODÓ J. 1636: A Tékozló Fiúnak históriái. Kolozsvár.
- SZTOJANOV N., SZTEFANOV V. 1948: Flora na Bulgarija. Univ. Szofia, 502 pp.
- TAROUCA E. G. S. 1913: Unsere Freiland Stauden. Wien-Leipzig.
- TOURNEFORT J. P. de 1700: Institutiones rei herbariae I–III. Paris, 325 pp.
- TUTIN T. G., HEYWOOD V.H. 1964: Flora Europaea I. Cambridge, Univ.Pr.
- ZÓLYOMI B. 1957: Der Tatarenahorn-Eichen-Lösswald der zonalen Waldsteppe (Acereto tatarici-Quercetum). *Acta Bot. Hung.*, 3: 401–424.

EX-SITU CONSERVATION OF THE POPULATION OF *CRAMBE TATARIA* SEBEŐK
IN RÁD, HUNGARY

Z. Kereszty and M. Galántai

Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót, H-2163 Hungary

Accepted: 28 May 2001

Keywords: *Crambe*, ex-situ, monitoring, nature protection, artificial propagation

The optimal ex-situ conservation method of a protected rare native population of *Crambe tataria* (Cruciferae) living near Rád (Com. Budapest) and discovered before 20 years has been worked out. The program contains the permanent controlling of habitat; the survey of the condition of the population; the settlement of population-sample into the botanical garden; seed gathering and sowing both on the habitat and in the garden; growing of nurslings; observation of their propagative characteristics; finding of its best artificial propagative method even by means of germination-supporting; replanting of new nurslings into the locality and their controlling. By way of introduction there are presented all our knowledge about this species with references to many literature sources. It has been found that only sowing is suitable for the artificial propagation of this species; the effectuality of the sowing in habitat is very low, especially in dry years. The best method is to replanting nurslings of 2 years old. The population has a continual migration and become every year smaller and smaller. Only the last years seems to be stopped the diminution of the population with many replanted nurslings. In our opinion the ex-situ conservation is important and necessary to save these rare species in this habitat.

UNGARISCHE MITGLIEDER DER DEUTSCHEN BOTANISCHEN GESELLSCHAFT ALS BEISPIEL DER BEZIEHUNGEN ZWISCHEN BOTANIKERN AUS UNGARN UND DEUTSCHLAND

INGEBURG FROMMHOLD

Zschochersche Str. 35, D-04229 Leipzig, Deutschland

Eingetroffen: 26. Februar 2001

Schlüsselworte: Botanik, Deutsche Botanische Gesellschaft, Pflanzenphysiologie deutsch-ungarische wissenschaftliche Beziehungen

Summary: An overview of the German-Hungarian contacts in the field of the botany and plant physiology is given. The activities of those Hungarian botanists are discussed, who had been members of the German Society of Botany during the period from its foundation (1883) till the second world war.

Einleitung

Gelehrte und Wissenschaftler aller Disziplinen hatten von jeher das Bestreben, sich in Vereinen und Gesellschaften zusammenzufinden. Zurückgehend auf die Lehrstätte von PLATO (um 400 v. Chr.), die in der Nähe von Athen auf einem Platz stand, der dem HEROS AKADEMOS geweiht war, fand die Bezeichnung 'Akademie' allgemeine Verbreitung. Sie umfaßt bis heute Vereinigungen von Gelehrten zur Förderung der Wissenschaften. In Deutschland schloß der Begriff auch höhere Fachschulen (z.B. 'Forstakademie', 'Bergakademie') ein.

Auf deutschem Gebiete wurde bereits 1652 in Halle/S. die Kaiserlich-Leopoldinisch-Karolinische Akademie für Naturforschung ('Leopoldina') gegründet. König Friedrich I. von Preußen stiftete 1700 die Berliner Akademie und im gleichen Jahr entstand die Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen. 1759 folgte die Gründung der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München. In Leipzig nahm 1846 die Königlich-Sächsische-Gesellschaft ihre Tätigkeit auf. 1919 wurde sie in Sächsische Akademie der Wissenschaften umbenannt. In Poppelsdorf bei Bonn wurde 1846 die Königliche Landwirtschaftliche Akademie geründet. Bereits 1842 war in Budapest die Ungarische Akademie der Wissenschaften entstanden, eigentlich mit dem Ziel des Ausbaus der ungarischen Sprache. Sie wurde aber schon ab 1869 zur allgemeinen wissenschaftlichen Gesellschaft.

Botaniker schlossen sich außerdem in regionalen Vereinen zusammen. So finden wir in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts z. B. die Bayerische Botanische Gesellschaft und den Thüringischen Botanischen Verein. Auf Vorschlag von PAUL ASCHERSON (Berlin) wurde 1859 der Botanische Verein der Provinz Brandenburg gebildet.

Es gab also z. B. im Gegensatz zu Frankreich oder England keine einheitliche deutsche Wissenschaft, sondern die einzelnen Länder bzw. Teilstaaten hatten ihre eigenen Lehr-

und Forschungsstätten. Nach Beendigung der Napoleonischen Kriege in Europa findet man parallel zu den nationalen Einheitsbestrebungen auch solche zu wissenschaftlichen Vereinigungen. 1822 gründeten 20 Vertreter von Naturwissenschaften und Medizin in Leipzig die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Nach 50 Jahren war die Mitgliederzahl auf über 450 angestiegen. Mit der Proklamierung eines gesamt Deutschen Reiches 1871 verstärkten sich die Bemühungen, auf allen Bereichen die Zerrissenheit zu überwinden. Hinzu kam, daß in dem genannten Zeitraum innerhalb der Botanik neue Erkenntnisse sprunghaft zunahmen und sich neue Teilgebiete entwickelten. Es erhoben sich Forderungen, die Botaniker Deutschlands in einer Deutschen Botanischen Gesellschaft zu vereinigen. Die ersten Verhandlungen zur Vorbereitung einer konstituierenden Versammlung begannen 1881, ausgehend vom Botanischen Verein der Provinz Brandenburg. Diesbezüglich eingebrachte Vorschläge fanden jedoch nicht nur Zustimmung, zumal vorgesehen war, den Verein im Rahmen der Erweiterung zur Gesellschaft aufzulösen. Aber selbst anfängliche Gegner, wie PAUL ASCHERSON, wurden später aktive Mitglieder der Deutschen Botanischen Gesellschaft (DBG). Von Anfang an hatte man die Absicht, alle deutschsprachigen Wissenschaftler einzubeziehen. Dem Aufruf zur konstituierenden Versammlung 16.–19. 9. 1882 in Eisenach folgten über 280 deutsche Botaniker, und zahlreiche Botaniker aus Österreich und der Schweiz schlossen sich an. In Eisenach wurden die Statuten dargelegt, als Termin für die erste Generalversammlung der 17. 9. 1883 bestimmt. Es wurde weiterhin festgelegt, daß die Wirksamkeit der Gesellschaft mit dem Jahr 1883 beginnen solle. Als Präsident wurde NATHANAEL PRINGSHEIM (Berlin) gewählt.

Zwar hatten die Gründungsmitglieder an eine Gesellschaft im nationalen Rahmen gedacht, doch von Anfang an sind Beziehungen zu ausländischen Wissenschaftlern nachweisbar.

In den Statuten war festgelegt, daß zu Ehrenmitgliedern (mit beschränkter Zahl) und zu korrespondierenden Mitgliedern (mit unbeschränkter Zahl) nur ausländische Botaniker von anerkanntem wissenschaftlichen Verdienst ernannt werden sollten. Als außerordentliche Mitglieder kamen diejenigen Personen in Betracht, die die Arbeit der Gesellschaft zu fördern gedachten. Sie mußten ebenso wie die ordentlichen Mitglieder von zwei DBG-Mitglieder dem Vorstand vorgeschlagen werden. Dieser gab ihre Namen zusammen mit dem des vorgeschlagenen Wissenschaftlers im Publikationsorgan der DBG, den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft (BDBG) allen Mitgliedern zur Kenntnis. Trat innerhalb von drei Wochen kein Widerspruch auf, wurde die Proklamierung zum Mitglied ebenfalls in den BDBG veröffentlicht.

Aus der Tatsache, daß zwei namhafte Mitglieder der DBG für die wissenschaftliche Qualität des von ihnen in Vorschlag gebrachten Kandidaten zu bürgen hatten, kann man folgern, daß sie diesen gut kannten und in näherer Beziehung standen.

Das Anliegen des vorliegenden Artikels besteht deshalb darin, einen Überblick über die ungarischen Mitglieder in der DBG zu geben. Wenn auch die Verdienste der Mehrzahl dieser Mitglieder als bekannt vorausgesetzt werden kann, so wird ihre Biographie im folgenden Abschnitt kurz dargelegt unter besonderer Berücksichtigung von Publikationen in den BDBG und Teilnahme an den Generalversammlungen der DBG.

Als Grundlage für die Aufstellungen dienten die Mitgliederverzeichnisse in den BDBG sowie die darin publizierten Vorschläge und Proklamierungen.

Der dargelegte Überblick umfaßt den Zeitraum von der Gründung der DBG 1883 bis zur Mitte des 2. Weltkrieges. Danach traten große Lücken in den Listen bedingt durch die Kriegswirren auf.

Ungarische Mitglieder der Deutschen Botanischen Gesellschaft in zeitlicher Reihenfolge ihrer Aufnahme in die Gesellschaft.

Bereits zum Zeitpunkt der Gründung gehörten der DBG fünf ungarische Mitglieder an, und zwar als außerordentliche Mitglieder von ISTVÁNFFY, GYULA und RICHTER, LAJOS sowie als ordentliche Mitglieder KLEIN, GYULA, LINHART, GYÖRGY und STAUB, MÓRIC.

1883

von ISTVÁNFFY, GYULA (SCHAARSCHMIDT, JULIUS) mit dem Zusatz de Csikmádéfalva seit 1886.

von ISTVÁNFFY wurde von PAUL ASCHERSON (Berlin) und PAUL MAGNUS (Berlin) am 25. 5. 1883 als außerordentliches Mitglied vorgeschlagen und als solches am 27. 7. 1883 proklamiert. von ISTVÁNFFY war (zu dieser Zeit noch JULIUS SCHAARSCHMIDT) als Assistent am Botanischen Institut der Universität in Kolozsvár tätig (FRENÝÓ und SZIGETI, 1996).

Er wurde am 5. 4. 1860 in Kolozsvár geboren und starb am 16. 8. 1930 in Budapest. In den Jahren 1885–1887 weilte er als erster Assistent von OSKAR BREFELD am Botanischen Institut der Universität Münster. BREFELD dürfte als anerkannter Mykologe seiner Zeit einen großen Einfluß auf die Arbeitsrichtung ISTVÁNFFY's ausgeübt haben. Die freundschaftlichen Beziehungen zwischen beiden Wissenschaftlern sind aus dem Nekrolog BREFELDS (Botanisches Archiv 11: 1–25, 1925) zu entnehmen. Dort findet man ein Zitat BREFELDS: *"Meine Hoffnungen (sich auf Verbesserung der Arbeitsverhältnisse beziehend Verf.) bewährten sich schnell und gingen von der Zeit ab, wo meine jüngeren Freunde Dr. G. Istvánffy und Olav Johann Olsen als Mitarbeiter miteingriffen, über alle gehegten Erwartungen hinaus."* von ISTVÁNFFY arbeitete auch im botanischen Labor von Christiana (heute Oslo). 1889 wurde er zum Leiter der Botanischen Abteilung des Ungarischen National-Museums und 1892 zum Priv.-Dozenten für Botanik an die Universität Budapest berufen. 1896/97 war er Professor und Supplent an der Universität Kolozsvár und ab 1898 Direktor des Ampelologischen Landes-Institutes in Budapest (NAGY-TÓTH und FODORPATAKI, 1998) dem er bis 1929 vorstand. Außerdem war er Professor an der Königl.-Technischen Universität in Budapest. Seine zahlreichen Fachstudien erschienen auch in deutschen, französischen, englischen und italienischen Zeitschriften. In den BDBG publizierte er einen Beitrag *"Ueber die Rolle der Zellkerne bei der Entwicklung (sic!) der Pilze"* (BDBG 13, 452–467, 1895).

[Lit.: GU I, 547, 1918; NK in Botan. Archiv 11, 1–25, 1925; MÉL I, 783, 1967]

RICHTER, LAJOS

Er gehörte offensichtlich zu den Wissenschaftlern, die schon bei der Gründung als Interessent und Förderer der Gesellschaft zum außerordentlichen Mitglied ohne Vorschlag seitens deutscher Wissenschaftler geworden waren. Im Mitgliederverzeichnis

wurde auch kein Hinweis auf die berufliche Stellung gefunden, sondern über die Gesamtzeit der verzeichneten Mitgliedschaft bis 1900 nur die div. Adressen in Budapest.

Für die beiden ordentlichen Mitglieder KLEIN und LINHART sind ebenfalls keine Vorschläge zu finden. Es ist daher zu vermuten, daß sich diese beiden Wissenschaftler im Vorfeld der Gründung der DBG um Mitgliedschaft beworben hatten.

KLEIN, GYULA

Er war Mitglied der DBG bis zu seinem Tode.

Er wurde 5. 4. 1844 in Eperjes geboren und starb am 21. 11. 1921 in Budapest. Nach seinem Abitur zog er zunächst nach Wien, wo er drei Jahre lang Naturwissenschaften studierte. Ab Herbstsemester 1867 ging er mit staatlicher Unterstützung der ungarischen Regierung für zwei Semester an das Polytechnikum Zürich und anschließend (1868/69) an die Universität nach München. Während seiner Universitätsjahre hatte KLEIN frühzeitig Botanik als sein Fach ausgewählt. Von seinen Lehrern sind vor allem FRANZ UNGER (Wien), CARL CRAMER (Zürich), OSWALD HEER (Zürich) und WILHELM NÄGELI (München) zu erwähnen. 1869 kehrte KLEIN nach Ungarn zurück. 1870 begann er als Assistent an der Technischen Hochschule in Budapest. Bereits 1872 wurde er zum Professor ernannt, d. h. er hatte schon mit 28 Jahren eine selbständige Stellung gewonnen. Als Ordinarius wirkte er ununterbrochen bis zum Eintritt in den Ruhestand 1914.

KLEIN war ein Verfechter der sich entwickelnden modernen Richtung innerhalb der Botanik. Er arbeitete oft mit niederen Organismen. Große Bedeutung hatten auch seine Arbeiten über das Grenzgebiet von Botanik und Zoologie. Als Hochschullehrer vertrat er die allgemeine Botanik und die technische Mikroskopie. Mit besonderer Vorliebe befaßte er sich mit teratologischen Beobachtungen. Seine wissenschaftlichen Arbeiten wurden in verschiedenen deutschen und französischen Fachzeitschriften publiziert. In den BDBG veröffentlichte er zwei Artikel, und zwar: "*Der Bau der Cruciferenblüte auf anatomischer Grundlage*" (BDBG 12, 18–23, 1894) und "*Staminodienartige Bildungen bei *Dentaria bulbifera**" (BDBG 19, 421–427, 1901). 1894 nahm er an der 11. Generalversammlung der DBG, die in Wien stattfand, teil. Er unterhielt freundschaftliche Beziehungen zu seinem früheren Lehrer OSWALD HEER, aber auch zu anderen Kollegen aus der Schweiz, Deutschland und Österreich. Andererseits war KLEIN bestrebt, die bei ihm arbeitenden jüngeren Kräfte zu unterstützen und auf dem Gebiet der Botanik zu fördern. Zu nennen sind beispielsweise TUZSON, JÁNOS und FRANCÉ, REZSŐ. KLEIN war darüberhinaus ein Befürworter der Einrichtung von landwirtschaftlichen Versuchstationen in Ungarn. Ihm oblag die deutsche Revue in den Botanikai Közlemények (FRENYÓ und SZIGETI, 1996).

[Lit.: NK in BDBG 34, 14–28, 1916; GU II, 28, 1918; MÉL I, 935, 1967]

LINHART, GYÖRGY

Er war – wie KLEIN – von Anfang Mitglied der DBG und blieb es bis wenige Jahre vor seinem Tode. Die letzten Eintragungen im Mitgliederverzeichnis sind 1922/23 zu finden.

LINHART wurde am 16. 6. 1844 in Pest geboren und er starb am 27. 1. 1925 in Magyar-óvár. Er hatte u. a. naturwissenschaftliche Vorlesungen in Straßburg belegt. 1874 wurde

er zum Professor an der Magyaróvárer Landwirtschaftlichen Akademie ernannt. Er vertrat die landwirtschaftliche Biologie und errichtete mit viel Fleiß das pflanzenphysiologische Forschungsinstitut (FRENYÓ und SZIGETI 1996). Zahlreiche Arbeiten über Pflanzenkrankheiten (Tabakviren, Staubbrand, Black-rot-Krankheit der Weinrebe) erschienen in in- und ausländischen Fachzeitschriften.

[Lit.: GU II, 164, 1918; MÉL II, 75, 1969]

STAUB, MÓRIC

Er war am 26. 1. 1883 von PAUL ASCHERSON (Berlin) und FRITZ KURTZ (Berlin) zum ordentlichen Mitglied vorgeschlagen und am 23. 2. 1883 proklamiert worden. Bis zum seinem Tode blieb er Mitglied der DBG.

STAUB wurde 18. 9. 1844 in Pozsony geboren; er starb am 14. 4. 1904 in Budapest. Seine Kindheit verbrachte STAUB in Wien. Er kam erst im 14. Lebensjahr nach Budapest und vervollkommnete mit großer Zielstrebigkeit seine bis dahin mäßigen ungarischen Spachkenntnisse. Nach einer Tätigkeit als Oberrealschulprofessor in Ofen (1869) begab er sich mit ministerieller Unterstützung nach Wien und Deutschland an die damals dort bestehenden Hochburgen der naturwissenschaftlichen Forschung. Er studierte in Berlin bei ALFRED BRAUN, NATHANAEL PRINGSHEIM und PAUL ASCHERSON. ASCHERSON, der 1865 Ungarn besucht hatte, weckte in STAUB die Vorliebe für die pflanzengeographisch-phenologische Forschung. Er unterstützte STAUB auf vielfältige Weise, u. a. dadurch, daß er ihn in verschiedene wissenschaftliche Vereine einführte und ihm seine eigene Bibliothek sowie sein eigenes Herbar zur Benutzung überließ. Im Frühjahr 1870 ging STAUB nach Bonn und studierte dort bei JOHANNES HANSTEIN und ERNST PFITZER. Bei Ausbruch des deutsch-französischen Krieges (1870/71) mußte STAUB seine Studien abbrechen. Zurückgekehrt nach Budapest wurde er zum leitenden Professor für Naturgeschichte ernannt.

Besondere Verdienste erwarb sich STAUB auf den Gebiet der Phytophänologie. Die Hauptergebnisse sind in der „*Phänologischen Karte von Ungarn*“ (1892) niedergelegt. In den späteren Jahren beziehen sich seine Arbeiten auf das Fachgebiet der Paläontologie. Ratgeber und Förderer war u. a. war OSWALD HEER (Zürich). STAUB betätigte sich auch als Florist. Sein Herbarium überließ er schon zu Lebzeiten dem Ungarischen National-Museum. Für seine wissenschaftlich-pädagogischen Verdienste erhielt er 1900 den Titel eines königlichen Rates. In den BDBG veröffentlichte er seinen Artikel „*Kleine pteridophytische Beiträge*“ (BDBG, 5, 220–222, 1887).

[Lit.: NK, BDBG, 22, 60–68, 1904; MÉL II, 654, 1965]

1889

SCHERFFEL, ALADÁR

Er wurde am 31. 5. 1889 in die DBG aufgenommen, und zwar auf Vorschlag (29. 3. 1889) von PAUL MAGNUS (Berlin) und EMIL HEINRICHER (Innsbruck). Die Mitgliedschaft ist bis 1923 dokumentiert. Danach war auf Grund der Nachkriegswirren die Adresse verloren gegangen und demzufolge waren keine Angaben in den Mitgliederverzeichnissen zu finden.

SCHERFFEL wurde am 18. 2. 1865 in Igló geboren; er starb am 1. 6. 1939 in Tihany. Nach dem Studium in Budapest, Graz und Innsbruck war er zunächst als wissenschaftlicher Mitarbeiter in Igló tätig und ab 1923 als Assistent in Gödöllő. 1928 wechselte er zum Biologischen Institut in Tihany. Seine Hauptarbeitsgebiete waren Mikrobiologie und Algenkunde. Mit PAUL KUCKUCK von der Meeresstation auf der Insel Helgoland verband ihn eine enge Freundschaft. In deutscher Sprache publizierte SCHERFFEL vor allem im Archiv für Protistenkunde. In den BDBG veröffentlichte er mehrere Artikel: *Zur Kenntnis einiger Arten der Gattung Trichia* (BDBG, 10, 212–218, 1892), *Einige Beobachtungen über Oedogonien mit halbkugeliger Fusszelle* (BDBG, 19, 557–563, 1901), *Notizen zur Kenntnis der Chrysomonadinae* (BDBG, 22, 439–444, 1904), *Algologische Notizen* (BDBG, 25, 228–232, 1907). SCHERFFEL nahm an mehreren Generalversammlungen der DBG teil, und zwar an der 11. in Wien 1889, an der 19. in Karlsbad 1902, an der 20. in Breslau 1904 und an der 24. 1907 in Dresden.
[Lit.: MÉL II, 585, 1969]

1896

SCHILBERSZKY, KÁROLY

SCHILBERSZKY ist als Mitglied der DBG von 1896–1898 geführt. Er wurde am 28. 2. 1896 von KLEIN, GYULA und STAUB, MÓRIC aus Budapest vorgeschlagen. Die Proklamation zum Mitglied erfolgte am 24. 4. 1896.

Er wurde am 26. 11. 1863 in Buda geboren; er starb am 10. 9. 1935 in Budapest. SCHILBERSZKY war zur Zeit seiner Aufnahme als Mitglied in die DBG als Professor an der Königlichen Gartenbau-Lehranstalt in Budapest tätig. Seine Hauptforschungsrichtung umfaßte das Gebiet der Phytopathologie, vor allem Untersuchungen an Kartoffeln, Getreide, Obst und Wein. Er wird als Begründer der gärtnerisch-landwirtschaftlichen Phytopathologie betrachtet. 1896 publizierte er in den BDBG, (14, 36–37.) seine Arbeit *Ein neuer Schorfparasit der Kartoffelknollen*. Hervorzuheben ist seine 1930 in München erschienene Abhandlung *Die Gesamtbiologie des Kartoffel-Krebses*. In der Einleitung zu diesem Werk bedankt sich SCHILBERSZKY bei 19 ausländischen Kollegen für Unterstützung und Zuarbeit, darunter bei den beiden deutschen Wissenschaftlern aus Berlin ERICH KÖHLER und EDUARD RIEHM.

Da die ausländischen Kollegen aus Dänemark, Finnland, Holland, Kanada, Österreich, Sweden, Schweiz, den USA und der CSR waren, kann man auf weit verzweigte internationale Verbindungen SCHILBERSZKYS schließen.

[Lit.: MÉL II, 587, 1969]

1909

MÁGOCY-DIETZ, SÁNDOR

Er wurde am 26. 3. 1909 als Mitglied der DBG proklamiert auf Grund der Vorschläge von (29. 1. 1909) von ADOLF ENGLER (Berlin) und PAUL MAGNUS (Berlin). Die Mitgliedschaft ist bis 1931 verzeichnet.

MÁGOCSY-DIETZ wurde am 7. 12. 1855 in Ungvár als DIETZ geboren. Von seinen Pflege- und Adoptiveltern nahm er 1887 den Namen MÁGOCSY-DIETZ an (FRENYÓ und SZIGETI, 1996). Er starb am 27. 2. 1945 in Budapest.

Sein Name ist eng mit seinem wissenschaftlichen Wirken am Botanischen Institut der Universität Budapest verbunden. Er war Student und Assistent bei JURÁNYI LAJOS, dem damaligen Leiter des Institutes. Von 1886–1887 unternahm MÁGOCSY-DIETZ eine Bildungsreise in die Schweiz und nach Deutschland. In Tübingen beschäftigte er sich bei WILHELM PFEFFER mit lokomotorischen Bewegungen bei niederen Pflanzen (FRENYÓ und SZIGETI, 1996). PFEFFER gehörte zu den Pionieren auf dem jungen, sich rasch entwickelnden Zweig innerhalb der botanischen Wissenschaft, der Pflanzenphysiologie. 1895 begab sich MÁGOCSY-DIETZ erneut auf Auslandsreise (Frankreich, Italien) und studierte u.a. die Krankheiten der Weinrebe. 1897 wurde er zum Leiter des Botanischen Institutes der Universität Budapest ernannt. Diese Position hatte er bis zu seiner Emeritierung 1928 inne. Als Universitätslehrer war sein Arbeitsgebiet breit gefächert. Es umfaßte u.a. die Morphologie und Physiologie sowie die Forstbotanik. Eine große Zahl seiner Schüler wurden später selbst namhafte Wissenschaftler.

[Lit.: MÉL II, 118/119, 1969]

1910

SZÜCS, JÓZSEF

SZÜCS wurde am 28. 10. 1910 als Mitglied der DBG aufgenommen. Vorgeschlagen hatten ihn am 24. 6. 1910 HANS MOLISCH (Wien) und OSWALD RICHTER (Wien). Die Mitgliedschaft ist bis 1919 verzeichnet.

Er wurde am 10. 8. 1874 in Nagykörs geboren; er starb am 5. 8. 1919 in Kiskunhalas. SZÜCS hatte enge Beziehungen zu deutschen Ausbildungsstätten. 1911 weilte er am Pflanzenphysiologischen Institut an der Deutschen Universität in Prag. 1912–1913 arbeitete er bei WILHELM PFEFFER am Botanischen Institut der Universität Leipzig. Das Institut war unter PFEFFERS Leitung weltweit für die pflanzenphysiologischen Arbeiten bekannt. Zahlreiche Gäste aus dem In- und Ausland besuchten dieses Institut. Der Artikel SZÜCS *Studien über die Protoplasmapermeabilität. Über die Aufnahme von Anilinfarben durch die lebende Zelle und ihre Hemmung durch Elektrolyte* erschien 1910 in den "Sitzungsberichten der Akad. Wiss. Wien" 119, 667–692. SZÜCS führte hauptsächlich Versuche zur Obstzüchtung in Magyaróvár durch. 1912–1914 arbeitete und unterrichtete er in Kiskunhalas. Als Soldat nahm er am 1. Weltkrieg teil. Nach Ausrufung der Räterepublik war er Präsident des Arbeiterrates. 1919 organisierte er für die Weiterbildung von Pädagogen einen Lehrgang. Am 4. 8. 1919 wurde er von den Hétjás-Truppen entführt und am nächsten Tag erschossen.

[Lit.: MÉL II, 807/808, 1969]

1912

von DEGEN, ÁRPÁD

Er wurde von ADOLF ENGLER (Berlin) und OTTO APPEL (Berlin) am 28. 6. 1912 der DBG als Mitglied vorgeschlagen. Die Proklamation erfolgte am 25. 10. 1912. Die Mitgliedschaft bestand bis 1932.

Er wurde am 31. 3. 1866 in Pozsony geboren; er starb am 30. 3. 1934 in Budapest.

Von DEGEN leitete die königlich-ungarische Samenkontrollstation (später Institut) in Budapest tätig. 1927 wurde er als Professor an die Universität Szeged berufen. Er unternahm zahlreiche Auslandsreisen und erkundete die Flora, insbes. des Balkans und von Süd-Kroatien. Viele seiner Arbeiten erschienen in deutscher Sprache in der Österr. Botan. Zeitschrift. Sein posthumus Lebenswerk (Flora Velebitica) erschien in 1936–1938.

[Lit.: Who's who in Central and East Europe, 198, 1923/1924]

1913

GERŐ, ÁRPÁD

Er wurde am 31. 3. 1913 als Mitglied der DBG proklamiert auf Vorschlag von WILHELM WÄCHTER (Berlin) und PAUL LINDNER (Berlin) vom 29. 11. 1912.

In den Mitgliederlisten ist GERŐ jedoch bereits ab 1914 nicht mehr verzeichnet. Neben seiner beruflichen Bezeichnung als königlich-ungarischer Oberrealschul-Professor zur Zeit seiner Aufnahme konnten keine weiteren Angaben zur Person gefunden werden. Zu vermuten wäre, daß GERŐ mit Beginn des 1. Weltkrieges Soldat geworden und an der Front gefallen war.

1914

TUZSON, JÁNOS

Zum Mitglied der DBG hatten ihn (24. 4. 1914) ADOLF ENGLER (Berlin) und LUDWIG WITTMACK (Berlin) vorgeschlagen. Die Proklamation erfolgte am 26. 6. 1914. Die Mitgliedschaft bestand bis 1929. Zur Zeit des Eintritts in die DBG war TUZSON Professor für Systematische Botanik und Pflanzengeographie an der Universität Budapest. Die Mitgliedschaft der DBG ist bis 1928 dokumentiert.

TUZSON wurde am 10. 5. 1870 in Szászcsanád geboren; er starb am 18. 12. 1943 in Budapest. In den Jahren 1896–1897 hatte er u.a. die Universität München besucht. 1903 weilte er in Berlin und im gleichen Jahr auch in Kopenhagen. Neben Deutschland und Dänemark bereiste TUZSON andere europäische Länder, so z.B. Italien und die Schweiz. Er war führend auf dem Gebiet der systematischen Botanik und publizierte u.a. ein Hand- und Lehrbuch.

[Lit.: Who's who, 1013, 1933/1934; MÉL II, 918, 1969]

GYÖRFFY, ISTVÁN

Er war am 29. 12. 1914 zum Mitglied der DBG proklamiert worden, und zwar auf Vorschlag von ADOLF ENGLER (Berlin) und GEORG HIERONYMUS (Berlin) vom 30. 10. 1914. Seine Mitgliedschaft ist bis 1940 nachweisbar.

GYÖRFFY wurde am 19. 12. 1880 in Hidasnémeti geboren; er starb am 19. 4. 1954 in Csákvár. Zur Zeit des Eintritts in die DBG war er o.ö. Professor für Allgemeine Botanik an der Universität Kolozsvár. 1921 wurde er zum Direktor an die Universität Szeged berufen (NAGY-TÓTH UND FODORPATÁKI 1998). Sein Hauptarbeitsgebiet war die Bryologie und die Teratologie. In den BDBG publizierte er zwei Artikel: *Keimlinge der Weißtanne mit Doppelblättern* (BDBG, 39, 123–125, 1921) und *Ein doppeltes Stengelblatt der Tanne aus der Hohen Tatra* (BDBG, 46, 27–28, 1928).

[Lit.: GU I, 431, 1918; MÉL I, 641/642, 1967;]

1916

PAÁL, ÁRPÁD

PAÁL war Mitglied der DBG vom 27. 10. 1916 bis zum Beginn des 2. Weltkrieges. Die Aufnahmevorschläge (30. 6. 1916) kamen von MÁGOCZY-DIETZ (Budapest) und TUZSON (Budapest). PAÁL war 1916 Assistent an der Versuchsanstalt für Ackerbau und Pflanzenphysiologie in Budapest.

Er wurde am 15. 4. 1889 in Budapest geboren und starb am 9. 4. 1945 in Budapest. PAÁL war bereits vor seiner o.g. Tätigkeit als Assistent von MÁGOCZY-DIETZ am Botanischen Institut der Universität Budapest beschäftigt. Mit Hilfe eines Stipendiums, das er vom Ministerium erhielt, vertiefte er seine Erkenntnisse durch Aufenthalte am Botanischen Institut in Wien und an der Zoologischen Station in Neapel. Prägend für seine weiteren Forschungsarbeiten war der Aufenthalt 1913/1914 am Leipziger Botanischen Institut bei WILHELM PFEFFER. Wie bereits ausgeführt wurde, besaß dieser Institut zu damaliger Zeit Weltgeltung. PAÁL hörte bei Pfeffer nicht nur Vorlesungen, sondern arbeitete im Labor über die Erforschung der phototropischen Reizleitung, was später zum Erkennen des ersten Wachstumshormons bei Pflanzen führte. Nach der Rückkehr aus Leipzig wirkte PAÁL als Assistent an der oben genannten Versuchsstation. Er erhielt 1929 den Ruf als Nachfolger von MÁGOCZY-DIETZ auf den Lehrstuhl der Botanik an der Universität Budapest. Diese Position hatte er bis zu seinem Tode inne (FRENYÓ 1993). In den BDBG publizierte PAÁL seine Arbeit *Über phototropische Reizleitungen* (BDBG, 32, 499–502, 1914). Seine wichtigste Arbeit ist zweifellos die von 1919 Jahrbücher der wissenschaftlichen Botanik 58, 406–458, *Über phototropische Reizleitung*, in der er seine Ergebnisse detailliert beschreibt.

Es sei an dieser Stelle erlaubt, am Beispiel von PAÁL die Wertschätzung ungarischer Wissenschaftler seitens deutscher Kollegen darzulegen: WILHELM PFEFFER schreibt in seiner Beurteilung vom 26. 8. 1914 "*Herr Dr. Árpád Paál hat während des Wintersemesters 1913/1914 und des Sommersemesters 1914 im Botanischen Institut der Universität Leipzig gearbeitet und insbesondere in dieser Zeit in einer interessanten Untersuchung sehr wichtige Resultate und Verhältnisse über die Leitung des*

heliotropischen Reizes festgestellt und aufgedeckt. Die Erreichung dieses Zieles ist aber der Beweis, dass Herr Dr. Paál es vortrefflich versteht auch so besonders schwierige und [...] Untersuchungen mit Fleiss, Geschick und Ausdauer durchzuführen."

Am 12. 5. 1928 schreibt JOHANNES BUDER, der zu dieser Zeit Leiter des Botanischen Institutes der Universität Greifswald war, in seinem Gutachten für die Berufung PAÁLS auf den Lehrstuhl für Botanik in Budapest *"Herr Dr. A. Paál ist mir bekannt von seiner Tätigkeit im Botanischen Institut der Universität Leipzig, – 1913 u. 1914 – das zu dieser Zeit noch unter der Leitung W. Pfeffers stand. Als damaliger erster Assistent des Institutes hatte ich im täglichen Zusammensein mit Herrn Dr. Paál die beste Gelegenheit, seine wissenschaftlichen und persönlichen Qualitäten kennen und schätzen zu lernen. Er fiel mir auf durch seine ungewöhnliche Beobachtungsgabe, sein hervorragendes Geschick im Experimentieren, und die Klarheit und den Scharfsinn der Schlüsse, die er aus seinen Versuchsergebnissen zu ziehen wusste; sowie durch die Gewissenshaftigkeit und Hingabe, mit der er seinen Untersuchungen oblag. Er gehört zu der – leider unter der jüngeren Botanikergeneration nicht allzugrossen – Zahl von Forschern, die auch über das spezielle Arbeitsgebiet, dem ihre Veröffentlichungen angehören, hinaus reiches Wissen über das Gesamtgebiet besitzen und Verständnis für die grossen Zusammenhänge beweisen.*

Von seinen Arbeiten sind die über die phototropische Reizleitung weitaus die wichtigsten. Sie sind Ausgangspunkt für eine ganze Literatur über diesen Gegenstand geworden und die von ihm scharf herausgearbeiteten Probleme sind von zahlreichen Forschern der verschiedensten Nationalitäten weiter verfolgt worden. Es ist nicht zuviel gesagt, wenn man diese Untersuchungen Paáls mit dem seltenen Prädikat "klassisch" auszeichnet. Ihnen hat er zu danken, dass er als Reizphysiologe einen internationalen Ruf in der Botanik besitzt..."

An einer weiteren Stelle heisst es *"Ich kann mein Gutachten nicht abschliessen, ohne noch ein Wort über seine persönlichen Eigenschaften hinzuzufügen. Unter den vielen jungen Botanikern, mit denen ich während meiner dreizehnjährigen Tätigkeit im Pfefferschen Institut in Berührung kam, waren naturgemäss auch viele Nichtdeutsche: Diese Herren waren oft die ersten oder einzigen Vertreter ihres Landes, die die gleichzeitig im Institut arbeitenden deutschen Botaniker kennen lernten. Und der Eindruck, den jene machten, übertrug sich unwillkürlich z.T. auch auf die ganze Nation, der sie angehörten. Und da kann ich nur sagen, dass das ganze Auftreten von Herrn Dr. Paál mich mit der allergrössten Hochachtung für die ungarische Nation erfüllte und ich weiss, dass ich mit diesem Eindruck nicht allein stand."* (Herrn Prof. Dr. SZIGETI, ZOLTÁN dankt die Verf. für die Zuverfügungstellung des zitierten Materials von PFEFFER und BUDER.)

[Lit.: MÉL II, 335, 1969]

1921

FEHÉR, DÁNIEL

Er wurde als erster ungarischer Botaniker nach dem 1. Weltkrieg Mitglied der DBG. Die Proklamation erfolgte am 29. 4. 1921 auf Vorschlag (25. 2. 1921) von HANS MOLISCH (Wien) und WILHELM FIGDOR (Wien). Diese Mitgliedschaft wurde bis zum

Ruhestand FEHÉRS 1935 geführt. Aus uns unbekannten Gründen wurde er erneut am 30. 4. 1943 von BRUNO LEISERING (Berlin) und ERNST TIEGS (Berlin) vorgeschlagen und am 30. 6. 1943 wiederum zum Mitglied ernannt. Anzumerken hierbei ist, daß FEHÉR auf der Sitzung der DBG am 26. 2. 1943 einen Vortrag über die kurzwellige Strahlung der Elemente gehalten hatte.

FEHÉR wurde am 27. 10. 1890 in Tekepuszta geboren; er starb am 17. 2. 1955 in Sopron. 1921 war er erster Adjunkt am Botanischen Institut der königlich-ungarischen Hochschule für Bergbau und Forstingenieurwesen in Sopron. Seine Beziehungen zu deutschen Botanikern hatte er bereits 1913–1914 bei einem Studienaufenthalt in Berlin geknüpft, dem sich 1920 einen Aufenthalt in Wien anschloß. FEHÉR wurde 1923 zum Professor und als Vorstand des o.g. Institutes berufen, wobei er gleichzeitig die Leitung des Botanischen Gartens übernahm. Seine Arbeiten auf dem Gebiet der Forstwissenschaft, Bodenkunde und Pflanzenphysiologie fanden weltweite Anerkennung. Exkursionen führten in verschiedene Teile der Erde. In den BDBG publizierte er *Untersuchungen über den Abfall der Früchte einiger Holzpflanzen* (BDBG, 43, 52–60, 1925). In deutscher Sprache wurde 1933 in Berlin sein Buch *Mikrobiologie des Waldbodens* herausgegeben.

[Lit.: MÉL I, 477, 1967]

1922

SZABÓ, ZOLTÁN

Er wurde von ADOLF ENGLER (Berlin) und LUDWIG DIELS (Berlin) am 30. 6. 1922 als Mitglied für die DBG vorgeschlagen. Am 27. 10. 1922 wurde die Mitgliedschaft proklamiert, und sie ist bis zu Beginn des 2. Weltkrieges nachweisbar. Zur Zeit seiner Aufnahme war SZABÓ als a.o. Professor an der Veterinär-Hochschule und als ö.a. Professor für Landwirtschaftliche Botanik an der Universität Budapest tätig (FRENYÓ und SZIGETI 1996).

SZABÓ wurde am 25.11.1882 in Budapest geboren; er starb am 18. 5. 1944 in Budapest. Seine Arbeitsgebiete umfaßten Systematik und Genetik. Außerdem war er Spezialist für Arzneipflanzen. Als Gast hatte er bereits 1904 an der 21. Generalversammlung der DBG teilgenommen, die in Breslau stattfand.

[Lit.: MÉL II, 686, 1969]

1930

GULYÁS, ANTAL

Er wurde von PAÁL (Budapest) und SZABÓ (Budapest) am 28. 2. 1930 der DBG als Mitglied vorgeschlagen. Es war zu dieser Zeit Professor für Biologie an der Landwirtschaftlichen Akademie in Debrecen-Pallag. Die Proklamation zum Mitglied erfolgte am 25. 4. 1930. Die Mitgliedschaft ließ sich nur bis 1932 nachweisen. Zwischen 1930 und 1940 schrieb er mehrere Dutzend phytopathologischer Abhandlungen.

1936

KÖVESSI, FERENC

Als Mitglied für die DBG schlugen ihn SZABÓ, ZOLTÁN (Budapest) und ERNST TIEGS (Berlin) am 24. 4. 1936 vor. Die Proklamation zum Mitglied erfolgte am 26. 6. 1936. Die Mitgliedschaft ist bis 1943 nachweisbar.

KÖVESSI wurde 1875 in Érolaszi geboren; er starb am 13. 1. 1945 in Budapest. Er war als Professor für Phytopathologie und Pflanzenphysiologie an der Palatin-Jozsef-Universität für Technik und Wirtschaftswissenschaften in Budapest tätig. Sein Hauptaugenmerk auf dem Gebiet der Forschung galt biophysikalisch-mathematischen Gesetzmäßigkeiten bei Wachstum, Vermehrung und Ernährung der Pflanzen (FRENÝÓ und SZIGETI 1996). [Lit.: MÉL I, 1011, 1967]

1943

OLÁH, LADISLAUS

Er ist als letztes Mitglied der DBG in dem von uns bearbeiteten Zeitraum zu nennen. Vorgeschlagen wurde er von SZABÓ, ZOLTÁN (Budapest) und HANS KAPPERT (Berlin) am 30. 12. 1942. Die Proklamation zum Mitglied erfolgte am 26. 2. 1943. OLÁH war zu dieser Zeit Professor für Landwirtschaftliche Botanik der Technischen Universität in Budapest. Er schrieb zahlreiche zytogenetische Studien (1934–1944).

Es soll weiterhin an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, daß der bedeutende Mykologe und Pflanzenschutzspezialist aus Budapest HERMANN KERN (geboren am 28. 5. 1876 in Budapest; gestorben am 20. 4. 1957 in Budapest) zwar kein Mitglied der DBG war, jedoch mehrmals als Gast an den Generalversammlungen teilnahm, und zwar besuchte er 1924 die 38. in Berlin, 1925 die 39. in Kiel, 1926 die 40. in Stuttgart, 1927 die 41. in Braunschweig und 1931 die 45. in Münster.

Über die beschriebenen Beziehungen zwischen deutschen Botanikern und Mitgliedern der DBG aus Ungarn hinausgehend gab es natürlich auch weitere zahlreiche Kontakte zwischen Wissenschaftlern aus Deutschland und Ungarn, die nicht Mitglied der DBG waren. Viele ungarische Botaniker veröffentlichten nicht nur häufig in deutschen Fachzeitschriften, sondern hatten auch an deutschen Lehr- und Forschungsstätten studiert oder sich fortgebildet. Dabei wurden gleichfalls enge fachliche, oft auch freundschaftliche Beziehungen geknüpft. Ein Beispiel darf an dieser Stelle dargelegt werden.

Anläßlich der Feier zum 70. Geburtstag von PAUL ASCHERSON (4. 6. 1904) beteiligten sich mehrere ungarische Botaniker mit Artikeln an der Festschrift:

BERNÁTSKY, JENŐ (10. 2. 1873, Veseč – Dezember 1944, Budapest), Priv.-Dozent an der Universität Budapest und Leiter der ampelologischen Versuchstation, verfaßte den Artikel (S. 73–86) "*Ueber die Baumvollvegetation des ungarischen Tieflandes*". [Lit.: GU I, 107, 1918; MÉL I, 196, 1967].

BORBÁS, VINCE (27. 7. 1844, Ipolylitke – 7. 7. 1905, Kolozsvár), bedeutender und weltbekannter Botaniker, Systematiker und Kenner der ungarischen Flora sowie der Pflanzenphysiologie, Professor der Botanik an der Universität Kolozsvár und Direktor des Botanischen Gartens schrieb (S. 272–279) "*Rubus Aschersoniellus et Species Dasyacantharum praecipue hungaricae.*" BORBÁS weilte in den Jahren 1874–1875 in Berlin bei ALEXANDER BRAUN und in Innsbruck bei ANTON KERNER.
[Lit.: GU I, 134/135, 1918; MÉL I, 245, 1967].

FILARSZKY, NÁNDOR (18. 10. 1858, Késmárk – 23. 6. 1943, Budapest) leitete ab 1899 die Botanische Abteilung des National-Museums in Budapest, zu dessen Direktor er 1902 ernannt wurde, und auch Hochschullehrer an der Budapester Universität war, stellte seinen Beitrag zur Festzeitschrift unter den Titel "*Ein Ausflug in den Harz unter Führung Prof. Ascherson's*" (S. 263–271).
[Lit.: GU I, 329/330, 1918; MÉL I, 510, 1967].

SIMONKAI, LAJOS (9. 1. 1851, Nyíregyháza – 2. 1. 1910 Budapest) gleichfalls bedeutender Botaniker seiner Zeit verfaßte den Artikel "*Chaenorhinum Aschersoni Simk., eine die Umgebung der nördlichen Adria pflanzengeographisch charakterisierende Rasse*" (S. 231–239).
[Lit.: GU II, 499, 1918; MÉL II, 631, 1969]

Am anschaulichsten kommen die persönlichen Beziehungen zu ASCHERSON im Beitrag von FILARSZKY zum Ausdruck, wenn er u.a. schreibt (S. 264) "... *Prof. Ascherson verstand es vorzüglich seine Schüler, nein mehr noch seinen Begleiter aus fremden Lande für die schönen Gaben der Natur zu erwärmen.*" FILARSZKY hatte den größten Teil des Sommers 1896 in Berlin verbracht und jedesmal mit Freuden an den botanischen Exkursionen unter der Leitung ASCHERSONS teilgenommen. Da an der genannten Exkursion im Juli 1896 auch WILHELM SCHWENDENER, damals noch Assistent, dabei war, kann man annehmen, daß auch zu ihm seitens FILARSZKYS engere Beziehungen geknüpft worden waren.

Abkürzungen

GU = Das Geistige Ungarn,
MÉL = Magyar Életrajzi Lexikon,
NK = Nekrolog.

LITERATUR

- FRENYÓ V. 1993: Paál Árpád halálának 50. évfordulójára. *Bot. Közlem.* 80: 9–12.
FRENYÓ V., SZIGETI Z. 1996: A hazai növényélettani kutatások kezdete és fejlődése 1945-ig. *Bot. Közlem.* 83: 159–168.
KRÜCKEN O., PALLAGI I. (Hrsg.) 1918: Das Geistige Ungarn. K. K. Univ.-Verlagsbuchhandlung, Wien, Leipzig.
Magyar Életrajzi Lexikon 1967 (Bd. I.), 1969 (Bd. II.): Akadémiai Kiadó, Budapest.
NAGY-TÓTH F., FODORPATÁKI L. 1998: A növénytani oktatás és kutatás történetéről a Kolozsvári Tudományegyetemen. *Bot. Közlem.* 85: 109–123.
TAYLOR S. (Hrsg.) 1935: Who's Who in Central and East-Europe 1933/34. The Central European Times Publishing Co., Ltd., Zürich.

TUDOMÁNYTERÜLETI ÁTTEKINTÉSEK

NAGYGOMBA CÖNOLÓGIAI MÓDSZEREK. IRODALMI ÖSSZEFOGLALÓ

PÁL-FÁM FERENC

Kaposvári Egyetem, Növényteni és Növénytermesztési Tanszék,
7400 Kaposvár, Guba S. út 40., pff3@hotmail.com

Elfogadva: 2002. február 20.

Kulcsszavak: nagygomba cönológia, szakkifejezések, módszerek, irodalmi összefoglaló

Összefoglalás: Jelen munka tartalmazza a különböző magyar és angol gombacönológiai szakkifejezések értelmezését és egymásnak való megfeleltetését, a gombacönológiai problémák összefoglalását, a különböző vizsgálatok alkalmával használt mennyiségi és minőségi mérőszámok magyarázatát illetve az aszpektus és szukcesszióvizsgálatok irodalmi összefoglalását. Mindezekből az alábbi következtetéseket lehet levonni:

1. A gombacönológia a legkevésbé egységes szemléletmódú és a legkülönbözőbb módszerekkel operáló tudományterületek egyike, bár az utóbbi években egy valamelyest egységesebb módszertan kezd kialakulni.
2. Nagy hátránya e területnek, hogy a rengeteg különböző vizsgálati módszer miatt az egyes szerzők munkái sok esetben összehasonlíthatatlanok vagy csak részben hasonlíthatók össze.
3. A mintaterületek kiválasztásának kritériumai, mérete, száma szempontjából a következőket lehet leszűrni:
 - A kiválasztást a növényzet homogenitása alapján célszerű végezni.
 - A méret és szám szempontjából két megközelítés van, mégpedig: a/ különböző, standard méretű és számú mintaterület, sok esetben kombinálva a teljes fajszámmal és b/ az egész élőhely vizsgálata.
4. A vizsgálat időtartama az irodalmi adatok alapján 7 év körül van egy élőhely teljes vagy majdnem teljes, termőtestet képző fajkészletének felmérése esetén, évi kb. 8 mintavételt végezve.
5. A gombaközösségek minőségi jellemzésére a legtöbb kutató a fajkészletet, a jellemző- és/vagy karakterfajokat, illetve az ökológiai vagy funkcionális csoportok szerinti megoszlást; a mennyiségi jellemzésekre az abundanciát (vagy ebből számolt mérőszámokat), a konstanciát és/vagy frekvenciát alkalmazza.
6. A különböző élőhelyek gombaközösségeinek összehasonlítása az 5. pontban felsorolt jellemzők összehasonlításán kívül különböző matematikai módszerekkel, az elkülönítés pedig differenciális fajok alapján történik.

Bevezetés

A gombacönológia kialakulásától napjainkig a legkevésbé egységes szemléletmódú és a legkülönbözőbb módszerekkel operáló tudományterületek egyike. Mivel az esetek többségében nem az egyed, hanem a termőtestek vizsgálata alapján jellemez és hasonlít össze gombaközösségeket, a problémái egészen más jellegűek és jóval több van, mint a növénycönológiának. Több módszertani összefoglaló is készült e területről (HUECK 1953; COOKE 1948, 1953; HÖFLER 1955a; BOHUS és BABOS 1960; UBRIZSY 1971 /részben/; DÖRFELT 1981; ARNOLDS 1981, 1992a), de mindezek ellenére egységes vagy összehasonlítható eredményeket felmutató módszertan a gyakorlatban még nem alakult ki.

Azért tartottam szükségesnek megírni jelen irodalmi összefoglalót, mert egyrészt alapvető dolgok (pl. a gombacönológia feladata, helye a tudományban) még nem voltak

egyértelműen megfogalmazva a hazai szakirodalomban, másrészt az utolsó komplex magyar nyelvű módszertani összefoglaló óta (BOHUS és BABOS 1963) nagyon sok változás következett be e területen. Szándékom volt továbbá a fellelhető cönológiai vagy cönológiai jellegű publikációkat összegyűjteni annak reményében, hogy a későbbiekben a tudományterületen tevékenykedő kutatók munkáját megkönnyítsem.

Anyag és módszer

Az elmúlt három év folyamán összegyűjtöttem és tanulmányoztam az összes fellelhető tudományos publikációt (207), amely valamilyen mértékben gombacönológiai jellegű volt, ezek alapján témakörök szerint tárgyaltam a gombacönológiában használt módszereket a mintaterület kiválasztásától a gombaközösség különböző szempontú jellemzéséig. Összefoglaltam a gombacönológia mint tudományterület feladatát és helyét a mikológiában, a gombacönológiában használt szakkifejezések definícióját.

Jelen munka kizárólag a gombacönológiával foglalkozik, így nem tárgyalja sem a szünökológiai (pl. a kortárs skandináv szerzők zöme), sem pedig a populációdinamikai módszereket és szakirodalmat, csak ott, ahol valamilyen cönológiai jellegű megközelítés is van. A publikációk összegyűjtésénél a teljességre törekedtem, mindazonáltal egyes könyveket, folyóiratokat, szakdolgozatokat, disszertációkat vagy konferencia-kiadványokat hozzáférhetlenségük miatt másodkézből idézek, mások ugyanezen okból kimaradtak. Azonban az alkalmazott módszerek mindegyike szerepel a dolgozatban.

A cönológia, mint tudományterület

A cönológia, mint tudományterület körülhatárolása tekintetében több eltérő megfogalmazással találkozhatunk.

A magyar botanikusok (LÁNG 1991a) szerint a szünbiológia része. A szünbiológiának szerintük két részterülete van. Egyik a szünfenobiológia, mely tudományai „leíró jellegűek, részletes képet adnak arról, hogy a Földön hol, milyen élőlényegyüttesek fordulnak elő (biogeográfia, növény és állatföldrajz), milyen a populációk viselkedése (populációdinamika), és hogy milyen elemekből, milyen törvényszerűségek szerint épülnek fel a különböző bonyolultságú élőlénytársulások (cönológia).” A másik részterület az ökológia, amely a szünfenobiológia jelenségeinek a hátterét, vagyis a jelenségeket előidéző kényszerfeltételeket kutatja. Az ökológia két területét különíti el: az autökológiát, amely feladata „az egyedi szinten jelentkező környezet-tolerancia viszonyokkal és az adaptáció módjával” foglalkozni, illetve a szünökológiát, amely „az élőlények különböző szinten szervezett csoportjai – populáció, koalíciók, társulások, biocönózisok, bioszféra – szintjén mutakozó környezet-tolerancia kapcsolatok” vizsgálata.

COOKE (1979) a „gombaökológia (ecology of the fungi)” részeként három tudományterületet említ: a „gombaföldrajzot (mycogeography)”, az „autökológiát (autecology)” és a „szünökológiát (synecology)”. A gombaföldrajz a gombafajok földrajzi elterjedésével foglalkozik, az utóbbi kettőt pedig a következőképpen fogalmazza meg: autecology= „the study of the individual in relation to its environment”; synecology= „the study of the communities of species,... includes studies of the structure, development, function and causes of distribution of fungi, and their ecosystem relationships”.

DIX és WEBSTER (1995) nem különíti el a „gombaökológiát (fungal ecology)” részterületekre, csupán az élőlény–környezet viszony tanulmányozásának különböző aspektusait sorolja fel (pl. gombaközösségek struktúrája, kifejlődése, kolonizáció).

ARNOLDS (1981) szerint a „gombaökológia (fungal ecology)” magába foglalja a „gombacönológiát” (mycocoenology, mycosociology), ezen belül a színúriumok leírását; a „mikoflorisztikai-ökológiai megközelítést (mycofloristic-ecological approach)” az „autökológiát (autecology)” és a „gombatérképezést (mapping of fungi)”.

A „gombacönológia (gombatársulástan)” célja BOHUS és BABOS (1963) megfogalmazásában „a biocönózisokban lejátszódó anyagcsere és energiaátalakulási folyamatok egyik tényezőjének, a talajlakó nagygombák szerepének tisztázása, a gombatársulások tömegviszonyainak feltárása”.

URAI (1991) munkájában a „társulástan (cönológia)” címszó alatt ez áll: „azt vizsgálja, hogy milyen elemekből és milyen törvényszerűségek alapján épülnek fel a különböző élőlénytársulások”.

Populációdinamikával (population dynamics) DAHLBERG és STENLID (1990), CHAMURIS és FALK (1987) és mások foglalkoztak, a gombaegyedek (nem termőtestek) vizsgálata alapján.

Mindezeket a következőképpen lehet összefoglalni:

1. Mint több magyar szerző (LÁNG 1991b; MAJER 1994) is rámutat, az angol „ecology” (sőt a német „Ökologie” is, lásd pl. FRIEDRICH 1936, 1937, 1940) tartalmában több, mint a magyar „ökológia”, a magyar „szünbiológia” megfelelője.

2. Egyes értelmezések (lásd pl. COOKE 1979) szerint a „synecology” tartalmilag magában foglalja a gombacönológiát (gombaközösségek struktúrája, kialakulása) is.

A fentiek alapján a gombaökológia (magyar értelemben) a környezet-tolerancia viszonyt tanulmányozza egyedi (autökológia) vagy közösségi (szünökológia) szinten; a gombacönológia (magyar értelemben) azt vizsgálja, hogy milyen elemekből és milyen törvényszerűségek szerint épülnek fel a gombaközösségek (1. táblázat).

1. táblázat
Table 1

A gombacönológia helye a szünbiológiában (zárójelben a magyar kifejezések angol megfelelői)
The position of mycocoenology in fungal ecology (the English equivalents in bracket)

Gomba-szünbiológia (fungal ecology)	
gomba-szünfenobiológia (= no term)	gombaökológia (= no term)
a. gombaföldrajz (= mycogeography)	a. autökológia (= autecology)
b. populációdinamika (= population dynamics)	b. szünökológia (= synecology; approximately = mycofloristic-ecological approach” /ARNOLDS/; in some cases it contains the “coenology” too /COOKE/)
c. gombacönológia (=mycocoenology; = mycosociology; in some cases under the term “synecology” /COOKE/)	

Gombaközösségek

A különböző élőhelyeken előforduló nagygombaegyüttesek közösségként való szemlélete HAAS (1932) és HÖFLER (1938) munkáival kezdődött.

A szakirodalomban HUECK (1953) foglalta össze először a gombaközösségek létezésének kérdését. Szerinte (nagy)gombaközösségek léteznek, mert: 1. a gombák nem rend-

szertelenül fordulnak elő a természetben, minden fajnak saját eloszlása van; 2. ez alapján bizonyos élőhelyeken bizonyos gombacsoportok jelenléte várható; 3. ezen gombacsoportok tagjai között mutualisztikus kapcsolatok vannak, mint pl. antagonizmus, szinergizmus.

A gombacönológiai szakirodalomban a különböző szakkifejezések egész sorával találkozunk, tartalmilag a „gombaflórától” a „gombatársulásig” az illető szerző(k) felfogásának függvényében: fungal community (ARNOLDS 1981, 1992a, 1992b), fungus community (BOHUS és BABOS 1960), gombacönózis (BOHUS 1984; BOHUS és BABOS 1963; UBRIZSY 1971), synmycie és sociomycie (DARIMONT 1973 cit. ARNOLDS 1981), mycocoenose (DÖRFELT 1974; FELLNER 1987), Mycozönose (KREISEL 1961; HELLER 1994), mycocénose (THOEN 1977 cit. ARNOLDS 1981), association fongique (FAVRE 1948; BON 1981), association of fungi (BRAND 1992), Pilzassoziation (EBERT 1958), association de macromycètes (SENN-IRLET 1986), gombatársulás (BOHUS és BABOS 1963), Pilzgesellschaft (PIRK és TÜXEN 1949, 1957; NICKL-NAVRÁTIL 1962; JAHN 1965, 1966, 1968; KREISEL és MÜLLER 1987).

Egységes terminológiát a kisebb-nagyobb, illetve szűkebb-tágabb értelemben vett gombaegyüttesekre ARNOLDS (1981) fogalmazott meg. Eszerint a gombaközösség (fungal community) egy semleges kifejezés minden konkrét gombaegyüttesre, amely fajai egy egységes térben együtt élnek, függetlenül az illető tér nagyságától, a habitatkihasználás és szubsztrátpreferencia heterogenitási fokától. A vizsgálati módszerek különbözősége miatt szükségesnek tartja a nagygombaközösség, illetve a mikrogombaközösség szétválasztását a terminológiában. A mikocönózis (mycocoenosis) szerinte „complete assemblage of fungi growing within a certain phytocoenosis and its environment, or in absence of green plants, within a uniform habitat”, vagyis azon gombafajok együttese, amelyek egy bizonyos növénytársulásban és környezetében, vagy a zöld növények hiányában egy egységes élőhelyen élnek. A mikocönon (mycocoenon) egy absztrakció, a hasonló mikocönózisok gyűjtőfogalma. A mikotársulat (mycosociety) mikroközösség egy mikocönózisban, speciális mikrohabitatot tölt be, specifikus fajösszetétele van és fajai nem különböznek alapvetően periodicitásban vagy a környezetkihasználás módjában. A mikoszínium (mycosynusia) a hasonló mikotársulatok gyűjtőfogalma.

A nagygombacönológiai vizsgálatok jellegzetességei

A nagygombacönológia kezdete (az 1930-as évek) óta rengeteg különféle vizsgálati módszer alakult ki. Ennek az oka abban keresendő, hogy a gombaközösségek specifikus jellegzetességei több szempontból lényegesen eltérnek a növénytársulások jellegzetességeitől, vizsgálatuk jóval több problémát vet fel.

Ezek az eltérések több szerző (HÖFLER 1938, 1955a; HUECK 1953; KREISEL 1957; BOHUS és BABOS 1960, 1967, 1973; DÖRFELT 1981; ARNOLDS 1981, 1992a) véleménye alapján a következőkben foglalhatók össze:

1. A vegetatív struktúrák (micélium) hozzáférhetetlensége a terepen a vizsgálat számára. Ezért a vizsgálatok zöme a termőtesteken alapul, ami nem feltétlenül tükrözi a vegetatív micélium mennyiségi tulajdonságait. Bár a szakirodalomban vannak micéliumra alapozott vizsgálatok (pl. DAHLBERG és STENLID 1990; CHAMURIS és FALK 1987), ezeket a kombinált terepi-laboratóriumi módszereket eddig kevesen és csak gombapopulációk vizsgálatára használták.

2. A termőtestek rövid létezése, valamint erős periodicitás és fluktuáció a termőtestképzésben. Emiatt, míg egy növénytársulást egy év felmérései alapján is jól lehet jellemezni, addig egy gombacönózist több évig és évente többször kell vizsgálni.

3. A gombafajok ökológiai funkcióinak nagy változatossága. A nagygombák több ökológiai csoportba sorolhatók (szaprotróf, mikorrhizás, parazita), illetve többféle szubstráton élnek (humusz, avar, fa, stb.). Ez megnehezíti egy gombaközösség jellemzését, azon kívül sok faj ökológiai igénye még nem vagy nem teljesen ismert.

Mindezekhez hozzáadódik az egyes fajok nehéz határozhatósága, valamint a gombataxonómia és rendszertan állandó változása. A rengeteg különböző vizsgálati módszer miatt az egyes szerzők munkái sok esetben összehasonlíthatatlanok vagy csak részben hasonlíthatók össze, ami komoly hátránya ezen tudományterületnek.

A mintaterület és jellemzői

A mintaterületek kérdésében nagyon sok eltéréssel lehet találkozni a szakirodalomban, bár kevés kutató magyarázza a saját mintaterülete kiválasztásának a kritériumait. Egy mintaterület jellemzője a reprezentativitás, vagyis tükröznie kell az egész vizsgált egység minőségi és mennyiségi tulajdonságait. A növénycönológiában használt minimiareál (a legkisebb terület, ahol az adott növénytársulás kialakulhat) kiválóan alkalmas erre a célra, mivel tartalmazza a vizsgált társulás majdnem teljes fajkészletét és tükrözi a mennyiségi viszonyait. A gombacönózisos esetében a minimiareál kifejezés előfordul ugyan (UBRIZSY 1971), de az e néven nevezett mintaterület nem felel meg a minimiareál kritériumainak.

A mintaterület(ek) kiválasztásánál két szempontot kell figyelembe venni:

- 1/ a mennyiségi viszonyok reprezentativitása (homogenitás);
- 2/ a minőségi viszonyok reprezentativitása (a vizsgált egység fajkészlete).

HÖFLER (1938) véleménye az, hogy ott kell kijelölni a mintaterületet, ahol gomba van, LEISCHNER-SISKA (1939) szerint, ahol sok gomba van. Ezek a vélemények szubjektívnek tűnnek, hiszen a terepen csak annyit lehet megállapítani, hogy éppen most és éppen ott mennyi termőtest van. HUECK (1953) szerint a mikocönózis homogenitása alapján kell a mintaterületet kijelölni, de módszert nem ad rá. DARIMONT (1973, cit. ARNOLDS 1992a) szerint homogén edafikus jellemzők és mikroklíma alapján kell kijelölni.

ARNOLDS (1992a) véleménye az, hogy egy mintaterület homogenitását mikológiai vonatkozásban csak egy vizsgálat befejeztével lehet megállapítani, mivel a fajok csak egy része terem az adott időben, illetve a fajok térbeli eloszlása mozaikszerű. Ugyanő javasolja, hogy, mivel a környezet homogenitása ugyanaz a növények, mint a gombák szempontjából, ezért a mintaterületeket a növényzet homogenitása alapján célszerű kiválasztani, így a gombacönózisos akár a növényzettől, akár az élettelen környezettől, akár mindkettőtől függenek, mindenképpen jó lesz a választás.

Természetesen a mintaterület(ek) sikeres kiválasztása mellett még sok mindentől függ egy vizsgálat sikere (mintaterület/ek/ mérete és száma, mintavételek száma és vizsgálat ideje).

A mintaterület(ek) mérete és száma

A különböző szerzők által kiválasztott mintaterületek 1 m^2 -től az egész élőhely méretéig terjednek. A legtöbb szerző a méret kiválasztásánál irodalmi adatokra hivatkozik, mások a felmérések nagy munkaigényére, megint mások a teljességre. A méret mellett nagyon fontos a mintaterületek száma is egy vagy több élőhelyen. A különböző szerzők által használt mintaterületek méretét a 2. táblázat tartalmazza.

Kisméretű (1 m^2 , 25 m^2) területeken kevesen dolgoztak (LANGE 1948, 1957; FOGEL 1976; DÁMON et al. 1992; HELLER 1994), a preferált méretek 100 m^2 és 1000 m^2 között változnak. 100 m^2 -es területeket HÖFLER (1938) óta számos szerző használt, főleg a kezdetekkor, de különböző vizsgálatokra napjainkban is használják (pl. SALO 1993; SADOWSKA 1973, 1974; OHENOJA 1974). Egy másik preferált területnagyság a 400 m^2 -es (főleg lengyel szerzők, lásd 2. táblázat) és az 500 m^2 -es (magyar és holland szerzők, lásd 2. táblázat). 900 – 1000 m^2 -es mintaterületeket is sokan használtak (pl. KEIZER és ARNOLDS 1990; lengyel szerzők, lásd 2. táblázat). Egyes kutatók (BAXTER 1947; PARKER-RHODES 1952; KALAMEES 1968, 1980; HINTIKKA 1988) transzekteket használtak a mintavételkor.

Az ennél nagyobb, megadott méretű mintaterületek kiválasztásának kritériuma általában az élőhely teljesebb vagy teljes lefedettsége volt. A kutatók egy csoportja egész élőhelyeket vizsgált a természetes határaik között.

A megfelelő méret kiválasztásának a legnagyobb problémája a nagygombák mozaikszerű térbeli eloszlása egy egyébként homogén élőhelyen (MURAKAMI 1987). Emiatt standard méretű mintaterületek használata a reprezentativitás rovására mehet. Már LEISCHNER-SISKA (1939) rámutatott, hogy a mintaterületeibe (100 m^2) az állományok termőtestet képző fajkészletének 8–71%-a esett bele. BOHUS (1952) egész gombacönózisokat hasonlít össze a termőtestet képző fajok kevesebb, mint 50%-a (a mintaterületekbe beleeső fajok termőestei) alapján. Ugyancsak BOHUS (1984) felveti a kérdést, hogy elég-e 500 m^2 élőhelyenként, mivel két mészkérülő bükkös gombacönózisait összehasonlítva a hasonlóság 9%-al nagyobb volt az összes faj esetén, mint a mintaterületek fajaival számolva. Egy másik kérdés, hogy van-e értelme mintaterületek alapján bizonyos szintetikus jellemzőket, pl. regionális konstanciát számolni egy-egy fajra, amelyik esetleg minden társulásban megvolt, de csak mondjuk egy esetében került bele a mintaterületbe. KOTLABA (1953) munkájában megjegyzi, hogy a fajok 18%-a kimaradt a 256 m^2 -es mintaterületeiből. RUNGE (1963) 3, egyenként 100 m^2 -es kvadrátban vizsgálta a fajok előfordulását, de feljegyezte a kvadrátokon 1 m -el kívüli fajokat is. A következő eredményeket kapta: 46, 60, 55 faj a kvadrátban; 13 (28,26%), 16 (26,66%), 5 (9,1%) faj e fölött a kvadráton kívül. LISIEWSKA (1965) szerint 100 m^2 -es mintaterületek nem jók, mivel a fajoknak csak 4–26%-a esett bele, 400 m^2 a jó méret. KONECSNI (1967) a fajok 53%-át találta meg egy 2 ha-os erdőben 3 db 100 m^2 -es mintaterületen. KALAMEES (1968) véleménye, mivel sok faj kimarad a mintaterületről, célszerű lenne 900 – 1000 m^2 -ről 5000 m^2 -re növelni a méretet, vagy nem egyforma méretűeket használni. FRIEDRICH (1985) a mintaterületein (400 m^2) 56–79, míg összesen 123–142 fajt talált 7 élőhelyen. Ez élőhelyenként kb. 50%-os adatvesztés. VASAS (1985) megállapította, hogy egy-egy 500 m^2 -es területnél az élőhelyek termőtestet képző fajainak 7,3–46,15%-a esett a területen kívülre. KERESZTY (1986) egy élőhely 3 db $100 \times 100 \text{ m}$ -es mintaterületén a kétéves össz fajszám 90%-át találta meg.

Mindezek a nagyon különböző eredmények azt mutatják, hogy általánosítva még megbecsülni sem lehet egy-egy mintaterület-méret és szám esetén az adatvesztéséget.

Egyes szerzők a minimiareál megállapítására is végeztek vizsgálatokat. WINTERHOFF (1975) egy 6700 m²-es élőhelyen kimutatta, hogy 100 m²-en a fajok 25%-a, míg 1000 m²-en 50%-a került elő (egy éves vizsgálat, 100% az egész élőhely éves fajszáma). THOEN (1977 cit. ARNOLDS 1992a) két ilyen irányú vizsgálatot is végzett. Az egyiknél két társulásban növelt 5–5 mintaterületet 1 m²-től 1024 m²-ig, de az utolsó növelésnél is folyamatos átlagos fajszám növekedést tapasztalt. A másik esetben 15, illetve 16 db, egyenként 450 m²-es mintaterületet vizsgált két erdőben, és összeadva a területek méreteit 450-től 6750, illetve 7200 m²-ig egy telítődési görbére emlékeztető görbét kapott (1000 m²-en kb. 50%-a, 3500 m²-en kb. 75–80%-a lett meg az össz fajszámnak). VRIES (1990) 0,5 m²-ről 1000 m²-re növelte a mintaterülete méretét. Az utolsó növelés alkalmával sem csökkent a fajszám növekedés mértéke. DÄMON et al. (1992) 450 db 1 m²-es kvadrátban dolgoztak, ezeket összegezve sem csökkent jelentősen a fajszám növekedés mértéke.

Kompromisszumként WINTERHOFF (1984) és ARNOLDS (1992a) 1000 m²-es mintaterületeket javasolnak erdőkben és 500 m²-eseket gyepekben.

A mintaterületek száma szempontjában szintén nincs egyetértés (lásd 2. táblázat).

ARNOLDS (1981) tíz vagy több mintaterületet javasol egy-egy adott fitocönonban, mivel nagyobb variabilitást tapasztalt a nagygombák fajszámában, mint a növényekében, de praktikussági okokból a mintaterületszám minimumát ötnél húzza meg.

Összefoglalva, a mintaterületméret- és szám kérdéskörben két fő megközelítés van:

1/ Különböző, standard méretű és számú mintaterület vizsgálata, sok esetben kombinálva az illető terület(ek) teljes fajszámával. Előnye, hogy nagy kiterjedésű homogén élőhelyek gombaközösségeit is fel lehet mérni, amit más módszerrel aligha lehetne. Másik előnye, hogy kevésbé munkaigényes és megkönnyíti az adatok matematikai, statisztikai feldolgozását. Hátránya, hogy bizonyos, az adott élőhelyen jelenlevő és termőtestet képző fajok kieshetnek a felmérésből, és így az azt követő értékelésből is. Ezen fajok ugyanolyan fontosak lehetnek a gombaközösség szempontjából, mint a mintaterületre eső fajok. Az eddigi irodalmi adatok alapján ezen fajok arányát megbecsülni sem tudjuk. Egy másik hátrány, hogy technikailag ugyan könnyebb összehasonlítani az adatokat, de ennek az összehasonlításnak, illetve bizonyos számításoknak (pl. regionális vagy temporális konstancia, diverzitás) az eredményeit torzíthatja vagy esetenként értelmetlenné teheti.

2/ Az egész élőhely vizsgálata. Előnye, hogy minden, az adott időben termőtestet képező faj belekerül, a valódi abundanciával, azon kívül, bár megnehezíti a matematikai, statisztikai számításokat, az eredmények torzítása a nem egyforma terület egységek, és nem az egyébként jelenlevő fajok kihagyása miatt adódik. Hátránya a jóval nagyobb munkaigény, a nehezebb összehasonlíthatóság, illetve az, hogy bizonyos terület nagyság fölött technikailag véghezvihetetlen.

A cönológiai jellegű publikációk összefoglaló táblázata (jelmagyarázat a végén)

Summary of the mycocoenological publications

(1) Author/s/; (2) Publication year; (3) Duration of the research in years; (4) Plot size; (5) Plot number;
(6) Number of samplings; (7) Number of species; (8) Number of habitats; (9) Applied measurement units)

Szerző/k/ (1)	Publikálás éve (2)	Vizsgálati évek száma (3)	Kvadrát méret (4)	Kvadrát szám (5)	Felvételek száma (6)	Fajszám (7)	Élőhelyek száma (8)	Mérőszám (9)
AGERER és KOTTKE	1981	2	1200f	3	24	173	2	AE
ARNOLDS	1981	4	80;100;125;150;160;200; 250;300;400;500;600;800;1000	64	15/kv	352	9	AFKPEadj
ARNOLDS	1988	7	500	2	2h/sz	49	2	AP
ARNOLDS	1995	7	400	1	2h	86	1	A
ARNOLDS et al.	1994	3	kb 1000	19	2–5/év	130	1	AEd
BABOS	1981	2	n	19	1–6/kv	103	19	K
BARKMAN (cit. WINTERHOFF 1984)	1976		100;200;1000;4000					
BAXTER	1947	*	transzekt	5	*	*	5	s
BASSLER (cit. UBRIZSY 1956; COOKE 1953)	1944			16	1–4/kv	275		AP
BIERI et al.	1992	2	1000t	5	3h	158	4	AFE
BOHUS	1952	2(1)	100	3/é	6	18;106	4	Aj
BOHUS	1954	2	100	6/é	11		5	P
BOHUS	1984	*	500	15	*	147	3	KPE
BOHUS és BABOS	1960, 1963	11(1–3)	100;500	1–11/é	1–20/kv	284	12	ADGKPEa
BOHUS és BABOS	1967	11(1–3)	100;500	1–11/é	1–20/kv	284	12	Ek
BOHUS és BABOS	1973	19	500	11	2–31/kv	*	9	P
BUJAKIEWICZ	1973	6	400	24	2–3 h	352		MA
BUJAKIEWICZ	1969	3	100	6	10/kv	100	3	AM
BUJAKIEWICZ	1979	8(3)	400	65	10–14/kv	137	8	AM
BUJAKIEWICZ	1981–1982	8	100;150;200;400	65	6–137/kv	479	8	AFKEas
BUJAKIEWICZ	1986	4	150;400	7	*	209	5	AMa
BUJAKIEWICZ	1989	*	*	135	6	*		AKj
BUJAKIEWICZ	1992	1;5	n	2–26/é	*	128;165	16	AKM
BUJAKIEWICZ	1993	*	*	50	*	*	17	Aj
BUJAKIEWICZ	1994	4	*	83	27	322	1	AM
BUJAKIEWICZ	1997	3	400	2	18	149	1	AME
BUJAKIEWICZ és FIEBICH	1992	3	60;210;225;230	4	39	115	1	AMaj
COOKE (cit. HERING 1966; UBRIZSY 1971)	1955				3/év			KP
DARIMONT (cit. ARNOLDS 1992a)	1973							A
DAMON et al.	1992	2	1	450	*	422	4	Eak
DIGHTON et al.	1986	2	n	10	h	*	2	s
DOMANSKI et al.	1967	1	100	6	1/kv	408	3	A
DÖRFELT	1981	*	*	*	*	*	10	jk
DYLAG és GUMINSKA	1997	2	1	8	30/év	51	1	AFs
EINHELLINGER	1969	5	n	*	149	*	*	a
EINHELLINGER	1976	14	n	24	227	705	10	aj
FAYRE	1948	15	n	65	200	485	4	ak
FLISINSKA	1987	6	100;400	40	*	346	9	Aa
FOGEL	1976	4	1;100	50;4	h	24	1	P
FREI-SULZER	1943	4	1200	1	2n	357	1	PE
FRIEDRICH	1940	4	100	1–3/é	2–10/kv	*	8	Aa
FRIEDRICH	1985–1987	5	400	10	71	123;142	7	AFSa
GRAINGER	1946	4(3)	1/2 acre	2	*	14	2	A
GUMINSKA	1962	*	400	9	1–2h	204	1	AEa
GUMINSKA	1976	6(2)	600	9	14	28;60	2	AEa
GUMINSKA	1992	3(1)	n	1	2h/sz	159	1	Aa

2. táblázat folytatása
contd. Table 2

Szerző/k/ (1)	Publikálás éve (2)	Vizsgálati évek száma (3)	Kvadrát méret (4)	Kvadrát szám (5)	Felvételek száma (6)	Fajszám (7)	Élőhelyek száma (8)	Mérőszám (9)
HAAS	1932	3	5e-40e	46	95	225	10	AS
HAAS (cit. WINTERHOFF 1984)	1958		5000					
HAAS	1972							Aakj
HELLER	1994	2	25	23	5;54	51	5	KEd
HERING	1966	5(3)	100	12	8/év	40;60	2	APE
HINTIKKA	1988	3	250x3(t)	23	6-11/t	80	1	A
HINTIKKA	1993	9;16	n	1129r	1/év	30	4	s
HOILAND és BENDIKSEN	1996	*	40m átm. kör	93	*	140	1	MEs
HORA	1959	3	50;200y2	30	h	41	5	A
HORAK	1963	1	n	2	4/kv	290	2	a
HOFLER	1938	2	100	6	3	19;54	1	APE
HOFLER	1955	1	250	1	2	40	1	SEa
HOFLER	1962	1	n	*	6	*	1	a
IRLET	1980	3	*	*	*	270	11	Ej
JAHN	1962	2	n	16	1/kv	51	1	Ms
JAHN	1965	*	n	*	*	*	*	E
JAHN	1966	*	n	33r	60	4;13	1	AEs
JAHN	1968	*	*	*	*	21	*	E
JAHN et al.	1967	2;3	200;400;1e;1,5e	20	2-3h	*	3	Edk
JANSEN (cit. ARNOLDS 1992)	1984		1000f					d
JANSEN és DE NIE	1988	2	500;1000	23	3-4/kv	*	1	AE
KALAMEES	1968	2	900;1000;t	15	10n/sz	76;175	5	Ej
KALAMEES	1980	*	900;1000;t	*	*	*	192	Aa
KALAMEES és KOLLOM	1971	1	100;1000	10;1	10n	120	1	AP
KALAMEES és SILVER	1988	4	1000	7	10n	31	2	AP
KALUCKA	1995	3(1)	400	10	10/kv	231	7	AK
KEIZER és ARNOLDS	1990	2	500;1000	43	1-3/kv	147	9	E
KEREKES	1980	1	250	2	9/kv	40	2	DP
KERESZTY	1986	2	1ha	3;10	3/kv	147	1	ADKSEa
KIRSI és OINONEN	1981	3	50	12	10-20n	120	1	P
KONECSNI	1967	12(10)	100;n	3	4-10;14;15	89	1	AF
KONECSNI	1973	9(3)	n	2	150;50	17	1	Ma
KONECSNI	1978	*	*	*	16-18/év	*	3	s
KÖST	1992	*	*	*	*	430	5	Ej
KOTIRANTA és NIEMELÄ	1981	3	0,5-3,5km2	4	46	97	*	AM
KOTLABA	1953	2	256	5;6	152	217	5	ASk
KRAFT	1968	5	n	1	140	200	1	Mj
KREISEL	1957	4(2)	n	15	10	359	15	E
KREISEL	1961	1	n	7-16r	*	7;20	10	Kds
KREISEL és MÜLLER	1987	5	*	39r	*	64	1	KEdj
KRIEGLSTEINER	1974	2(1)	n	2	2/kv	11;58	2	ASa
KRIEGLSTEINER	1977	10(7)	1000	6	4(12)/év	220	2	ASVEa
KRISAI-GREILHUBER	1992;1995	10	*	15	*	1241	6	AMdj
KUYPER et al.	1994	1	500	16	3-5/kv	160	1	Eds
LAGANÁ et al.	1999	2	1000	30	1/h	268	4	AEd
LANGE	1948	3	1	130	69	204	3	AKa
LANGE	1957	*	1;3;4;6;10;15;16;25;40	87	1-2/kv	250	12	AKa
LANGE	1986	6	n	18r	*	30	1	A
LANGE	1992	10	n	27r	2-8/év	48	1	MKs
LARSEN (cit. HUECK 1953; UBRIZSY 1971)	1934					39		Ps
LAWRYNOWICZ és SZKODZIK	1998	2	400	1;3	14	130	2	AF
LAZEBNICEK	1980	*	*	*	*	*	*	k
LEISCHNER-SISKA	1939	1	100	23	10/kv	229	3	AKS
LISIEWSKA	1963	4	100	14	7	264	4	AMS
LISIEWSKA	1965	6(2;3)	100;400	32	2-3h	432	4	AKa

2. táblázat folytatása
contd. Table 2

Szerző/k/ (1)	Publikálás éve (2)	Vizsgálati évek száma (3)	Kvadrát méret (4)	Kvadrát szám (5)	Felvételek száma (6)	Fajszám (7)	Élőhelyek száma (8)	Mérőszám (9)
LISIEWSKA	1974	2;3	400	61	3–50/kv	77;261	3	AKE
LISIEWSKA	1978	5	400	13	3–4/év	313	8	AFaj
LISIEWSKA és JELIC	1971	1	n	13	1/kv	137	4	A
LISIEWSKA és POLCZYNSKA	1998	3	1000f	2	2h	213	2	AKE
LISIEWSKA és WYPIJ	1985	2	*	3	3–4h	112	3	A
LOCSMÁNDI	1993	5	n	7	35	526	6	E
LUSZCZYNSKI	1998	3	1000f	2	10/év	182	1	AFE
MOSER	1949	1	n	5	2–7/kv	200	1	ASEs
MURAKAMI	1987	1	800f	1	1–2h	68	1	PE
NANTEl és NEUMANN	1992	2	400f	11	9–10/kv	240	6	AKP
NAPOLI	1993	3	5000		18	53	2	AD
NESPIAK	1959	2	100	24	hav	425	8	AS
NESPIAK	1962	*			5;112		15	ASK
NESPIAK	1968	*				137	12	A
NESPIAK	1971	4	100;200	7	5–9/kv	88	5	AE
NEUHOFF (cit. ARNOLDS 1981)	1949;1950			2h/sz			AS	
NICKL-NAVRÁTIL	1962	5	n	*	16	41	*	ak
OHENOJA	1974	1	*	3	10	24;79	3	P
OHENOJA	1978	3	200	36	1/h	*	6	KP
OHENOJA	1979	3	100	300	*	*	*	P
PARKER-RHODES	1952	4	transzekt	*	16	277	*	E
PÁL-FÁM	1998	3(2)	500	4	2h/sz	7;141	4	ADGPE
PETERSEN	1970	3	*	9	18–29/kv	230	9	FEas
PETERSEN	1971	2	0,5–1,8ha	6	7	19	6	As
PIRK (cit. UBRIZSY 1956; COOKE 1953)	1948		100	13		135	1	ASE
PIRK (cit. UBRIZSY 1956; SILLER 1986)	1952	4						E
POP	1981	1	n	8	4	62	3	E
RAUTAVAARA	1947	ö	*	*	*	*	*	Pa
RENVALL	1995	5	n	760r	1/r	120;104	2	ME
RENVALL et al.	1991	3(1)	n	*	*	*	*	AMs
RICEK	1981	*	n	19	*	*	1	AEaks
RICHARDSON	1970	5	12	4	3–4n:h	28	1	P
RIMÓCZI	1993	25	n	*	*	274	5	Ea
RUDNICKA-JEZIERSKA (cit. ARNOLDS 1981)	1969	5	200					
RUNGE	1963	5	100	3	1–3h	99	1	AS
RUNGE	1967	5	n	1r	1–2h	10	1	Fs
RUNGE	1972	6	n	1r	*	9	1	Fs
RUNGE	1978	7	n	7r	*	7;11	1	Fs
RUNGE	1982	7	n	9r	*	42	1	AFjs
RUNGE	1986	4	n	11r	*	9;31	1	Fs
RUNGE	1986a	16	n	7r	h	5;21	1	Fs
RUNGE	1989	11	n	13	1–8/kv	669	4	ME
RUNGE	1990	*	n	9r	*	50	1	Fs
RÜCKER és PEER	1988	2	900	1	2h	71	*	ASa
RÜCKER és WITTMANN	1995	*	*	*	*	210	*	Ea
ŠMARDÁ	1964	1	1000–2000		15/kv		2	A
SADOWSKA	1973	1	100		2h	36	2	P
SADOWSKA	1974	1	100		2h	22	1	P
SALO	1979	2	150;200;400;1200	38	1–3h	107	6	MP
SALO	1993	4	100	596	1–2/kv	316	2	MEj
SENN-IRLET	1987	8(3)	n	10	4;66	462	10	Pdj
SIGNORELLO	1996	5	5000		15	63	1	AFj

2. táblázat folytatása
contd Table 2

Szerző/k/ (1)	Publikálás éve (2)	Vizsgálati évek száma (3)	Kvadrát méret (4)	Kvadrát szám (5)	Felvételek száma (6)	Fajszám (7)	Élőhelyek száma (8)	Mérőszám (9)
SILLER	1986a	4(2)	500	10	15/év	84:91	2	ADPE
SILLER	1986	6(2)	500	10	15	130:213	2	ADPEs
SKIRGIELLO	1988	3	1000f	2	6/év	215	1	A
ŠMARDÁ (cit. UBRIZSY 1971; ARNOLDS 1992)	1969						8	AE
ŠMARDÁ	1972	5	2000	3		139:169	1	d
ŠMARDÁ	1973	3		3			1	Ak
STANGL	1970	3	n	5	*	99:116	4	aj
STASINSKA	1999	8	400	34	37–43/kv	267	4	AKMk
TAKÁCS	1983	4	500	5	42	169	1	AMPEaks
THOEN	1970–1971	4	n	24	130	*	8	Aadj
TORTIC	1966	7	n	2r	*	9	1	A
TORTIC	1987	*	n	*	*	147	1	AF
TORTIC	1988	15	n	*	47	116	4	M
TORTIC és LISIEWSKA	1978	*	n	6	1–9/kv	164	1	AM
TÓTH	1999	5	500	3	17	206	3	ADPE
TYLER	1985	5	5	300	3/év	108:116	1	K
UBRIZSY	1943	5	100;5;25	20	1–5/kv	11:15	8	AFSEa
UBRIZSY	1948	4	25;1;5;16	*	*	166	3	a
UBRIZSY	1956	3;4	100	8	8–12/kv	73	9	AFSEk
UBRIZSY	1971	*	100;350	*	*	*	7	Ea
VASAS	1978	1	100	2	10–12/kv	17;40	2	AP
VASAS	1985	2	500	6	12–13/kv	41;72	6	ADGPak
VASS	1978	21(7)	500	4	9/kv	276	8(4)	DM
VASS	1992	6	500	1	20	283	1	DP
VARE et al.	1996	4	600	14	1–2/év	207	1	PE
VILLENEUVE et al.	1989	2	400	20	38	195	4	FE
VRIES	1990	*	1;1000	24	*	60	10	AME
VRIES és ARNOLDS	1994	21	n	*	*	202	3(39)	AE
WILKINS et al. (cit. COOKE 1953)	1938		transzekt	4		132	3	E
WILKINS et al. (cit. COOKE 1953)	1939	2	transzekt	20	2h	125;147		AK
WILKINS et al. (cit. COOKE 1953)	1940	1	100 yard ²		2h		3	
WILKINS et al. (cit. COOKE 1953)	1946		100 yard ²	2	h	24;36	2	E
WINTERHOFF	1975	3	1;6700	48	2h	141	2	AEkd
WINTERHOFF	1993	1;10	2e;10e	27	*	853	9	AEj

Jelmagyarázat/ Abbreviations: * = nincs megadva/ not mentioned

A vizsgálat időtartama/ research duration: δ = összefoglalás/ summary; 1;5 = egytől öt évig/ from 1 to 5 years; 11(1–3) = összesen 11 év, egytől három évig egy területen/11 years total, from 1 to 3 years in a single plot

A mintaterület mérete/ plot size: 100= 100 m²; t = transzekt/transsect; y² = négyzetyard/square yard; 5e–40e = 5000–től 40000 m²-ig/ from 5000 to 40000 m²; 100; 400 = 100 és 400 m²/100 and 400 m²; 1000t = 1000 m²-es transzekt/ transsect; f = felosztva/distributed; n = nincs standard méretű mintaterület/ no standard plot

Mintaterület-szám/ plot number: 3/é = élőhelyenként 3/3 per habitat; r = farönk/trunk of tree

A felvételek száma/ sampling number : t = transzekt/ transsect; kv = mintaterület/sample plot; h = hét/ week; 10n = 10 naponta/on intervals of 10 days; r = farönk/trunk of tree; sz = szezonban (nyár-ősz)/on season (summer-autumn); 5;54 = 5 és 54 alkalommal/5 and 55 occasions

Fajszám/ species number: 18;160 = 18 és 160 faj között mintaterületenként/ from 18 to 160 species per plot

Alkalmazott mérőszám/ measurement unit applied: A = abundancia vagy ebből származtatott mennyiség/abundance or derived quantity; D = dominancia/dominance; F = frekvencia/frequency; G = tömegdominancia/weight dominance; K = konstancia/constancy; M = megfigyelések száma/number of observations; P = produkció/production; S = szociabilitás/sociability; V = vitalitás/vitality; E = egyéb/others; a = aspektusvizsgálat/aspect; d = differenciális fajok/differential species; j = jellemző fajok/characteristic species; k = karakterfajok/character species; s = szukcesszióvizsgálat/succession

A vizsgálat időtartama és gyakorisága

Egy-egy gombaökológiai és/vagy cönológiai vizsgálat egy évtől (vagy egy szezontól, LEISCHNER-SISKA 1939) akár 21 évig (VRIES és ARNOLDS 1994) is tartott (2. táblázat).

ARNOLDS (1992a) szerint a vizsgálat időtartamát két tényező: a termőtestek minőségi (bizonyos években nem terem) és mennyiségi (az egyes években más-más abundanciával terem) fluktuációja határozza meg, míg a vizsgálat gyakoriságát a termőtestek periodikus (az év bizonyos szakaszában) és rövid ideig (néhány óra- néhány hét) tartó létezése. REJINDERS (1968 cit. ARNOLDS 1992a), REID (1974 cit. ARNOLDS 1992a) és BABOS (1958) szerint vannak fajok, amelyek bizonyos területeken több, mint tíz éves időintervallumokban teremnek.

A szakirodalomban a leggyakoribbak a 2 és a 3 évig tartó vizsgálatok, de számos 1, 4 és 5 évig tartó is van. 6–10 évig tartó vizsgálat már kevesebb, 10 év fölötti még kevesebb van, ezek nagy része szukcesszióvizsgálat.

FREI-SULZER (1943) egy négyéves vizsgálat össz fajszámát 100%-nak véve, évente a fajok 62–88%-át találta meg 1200 m²-en. RUNGE (1963) ötéves munkájában, 100%-nak véve az ötéves fajszámot, évenként a fajok min. 7–20, max. 67–70%-át találta meg. SKIRGIELLO (1998) szerint 3 év kevés egy-egy élőhely vizsgálatához. ARNOLDS (1988) 7 évet tart szükségesnek a minőségi (fajösszetétel), még többet (nem határozza meg) a mennyiségi vizsgálat teljességéhez. Néhány kutató több évnvi vizsgálatának ilyen irányú eredményei a 3. táblázatban vannak összefoglalva.

Mindezek alapján összegezhető, hogy legyen szó akár fungisztikai, akár ökológiai vagy cönológiai vizsgálatról, egy-két évnvi felmérés csupán egyedi előfordulási adatokkal szolgál, egy terület teljes (vagy majdnem teljes) termőtestet képző fajkészletének a felméréséhez szükséges időtartam az eddigi adatok alapján kb. 7 év körül van. Ilyen hosszú időperiódus alatt figyelembe kell venni az esetleges szukcessziót, és előfordulhat, hogy pontosan ez szab határt egy vizsgálatnak.

3. táblázat

Table 3

A gombafajok számának %-os növekedése a mintavételi évek folyamán
The increase percentage of the species during the years of research
(1) No of years\Author; (2) Total number of years

Évek száma\Szerző (1)	KRIEGLSTEINER (1977)	RUNGE (1989)	KRISAI-GREILHUBER (1992; 1995)
1	18	35,8	51,3
2	43	53,9	63,4
3	59	63	70,2
4	70	72	86,1
5	79	79,6	93,2
6	85	83	96,1
7	100	88,1	100
8		91,8	100
9		94,2	100
10		97,3	100
11		100	
Évek száma összesen (2)	7	11	10

Ami az évenkénti mintavételek gyakoriságát illeti, a legtöbb szerző szezonban átlagosan kéthetente, egyébként havonta végezte. Természetesen sok különböző gyakoriságú vizsgálatra van példa a szakirodalomban az egy mintavételtől (DOMANSKI et al. 1967) a 140-ig (KRAFT 1968) vagy a 3–4 naponta (RICHARDSON 1970) történő mintavételekig (lásd 2. táblázat).

LANGE (1948) szerint évi 1 mintavétel a fajok maximum 50%-ának, 4 mintavétel 80%-ának, míg 6–8 mintavétel a fajok 85–97%-ának a megtalálását eredményezi. ARNOLDS (1981) javaslata szerint a fajok 75%-át meg lehet találni, ha 3 évig kéthetente, 4 évig havonta vagy 8 évig 8 hetente végezzük a mintavételeket.

Összegzésként évi kb. 8 mintavétel tűnik optimálisnak, főszezonban kéthetente, egyébként havonta.

A termőtestek számán alapuló mennyiségi jellemzők

Abundancia, denzitás

A gombaközösségek mennyiségi jellemzésére a legtöbb szerző az abundanciát, illetve az ebből számolt származtatott adatokat használja. Az abundancia egy taxon vagy csoport termőtestszáma bármilyen területegységre megadva. A legegyszerűbb ebből származtatott adat a denzitás, ami egy taxon vagy csoport termőtestszáma standard területegységre számítva.

Számításának három különböző megközelítése van:

1. Termőtestcsoportok szempontjából (station vagy locus). Példa rá HAAS (1932, 1972), PARKER-RHODES (1952), KALAMEES (1968) és DARIMONT (1973 cit. ARNOLDS 1981) munkája. Ez a megközelítés abból indul ki, hogy a termőtestcsoportok jobban tükrözik a talaj micéliummennyiségét, mint a termőtestszám. Ha viszont figyelembe vesszük DAHLBERG és STENLID (1990) munkáját (lásd alább), akkor az abundancia ilyen megközelítése igencsak szubjektív.

2. Gombaegyedek szempontjából. A szakirodalomban több példa van az egyedszámmal való számolásra (pl. CHAMURIS és FALK 1987; DAHLBERG és STENLID 1990), de ezek a munkák a gombapopulációk összetételére és dinamikájára vonatkoznak, ilyen jellegű publikált cönológiai munka nincs.

3. Termőtestek szempontjából. A legtöbb, abundanciát vagy ebből származtatott adatokat számoló szerző ezt használja. Hátránya, hogy a termőtestszám nem feltétlenül tükrözi a talajban levő micélium mennyiségét, még akkor sem, ha az összes termőtestet képző fajnál sikerül feljegyezni. Előnye a könnyű alkalmazhatóság.

Az abundanciát lehet számolni vagy becsülni.

Sok szerző számol, pl. FRIEDRICH (1940), UBIZSY (1943), BOHUS és BABOS (1960), RUNGE (1963), SILLER (1986), HINTIKKA (1988), LISIEWSKA és POLCZYNSKA (1998).

A termőtestszámolás nagy munkaigénye miatt viszont a legtöbb szerző a becslést alkalmazza (vagy lehet, hogy többen számoltak, de a publikációkban csak a skálázott értékek szerepelnek), különböző skálák szerint. A termőtestcsoportok becslésére alkalmazott skálák a 4., a termőtestszám becslésére alkalmazottak közül a nem számszerűsítettek az 5., a számszerűsítettek a 6. táblázatban szerepelnek.

4. táblázat
Table 4Termőtestcsoportok becslésére alkalmazott skálák
Scales for fruitbody groups estimation

HAAS 1932*	DARIMONT 1973 (cit. ARNOLDS 1981)	WINTERHOFF 1975	WINTERHOFF 1993
+ egy csoport	RR egy csoport	+ egy csoport	r 1–2 helyen
1 kevés cs.	R 1–3 cs.	1 2–5 cs.	n 3–20 helyen
2 elszórt csoportok	AR-AC 4–10 cs.	2 6–10 cs.	a >20 helyen
3 szabályszerűen elszórt cs.	C 11–25 cs.	3 elszórt cs.	
4 sok csoport	CC 26–100 cs.	4 sok cs.	
5 tömeges	CCC >100 cs.	5 mindenhol	
terület nincs egység	1 ha	1000	Nincs

* használta még/ still used by: KALAMEES 1968, 1971

5. táblázat
Table 5Termőtestszám becslésére alkalmazott, nem számszerűsített skálák
Not numerical scales on the basis of fruitbody number

1971	HUECK 1953 HÖFLER 1938	COOKE 1955 GINKO 1984	LISIEWSKA és JELIC
+ egyedül	I nagyon abundans	+ egy vagy kevés	“+++” szokatlanul sok
1 nem gyakori	II abundans	1 szórványos	“++” több helyen sok
2 nem számos	III gyakori	2 nem számos	“+” egy v. kevés helyen
3 eléggé abundans	IV ritka	3 elég abundans	
4 abundans	V nagyon ritka	4 abundans	
5 tömeges		5 nagyon abundans	
terület- egység nincs	nincs	nincs	Nincs

Az abundanciából származtatott mennyiségi jellemzők

1. Dominancia: relatív termőtestszám, egy adott taxon vagy csoport termőtestszámának és az összttermőtestszámnak a hányadosa $\times 100$; adott nagyságú mintaterületre. Először BOHUS és BABOS (1960) alkalmazta, később több magyar szerző: VASS (1978, 1992), VASAS (1985), SILLER (1986, 1986a), KERÉKES (1980) és PÁL-FÁM (1998). ARNOLDS (1992a) szerint a dominanciát azért nem célszerű alkalmazni, mert függ a mindenkorii összttermőtestszámtól, így ugyanaz a termőtestszám más kontextusban más dominancia értéket ad.

2. Átlagos termőtestszám vagy denzitás (kvadrátra, mintavételre, évre stb.). Több szerző is használja: LANGE (1948), GUMINSKA (1976), ARNOLDS (1981), SENN-IRLET (1987), KALAMEES és SILVER (1988).

3. Maximális termőtestszám vagy denzitás (mintavételre, kvadrátra, évre stb.). Használták: HAAS (1932, termőtestcsoportokra), LEISCHNER-SISKA (1939), SMARDA (1968 cit. ARNOLDS 1981), RUDNICKA-JEZIERSKA (1969 cit. ARNOLDS 1981), THOEN (1970–71),

DARIMONT (1973 cit. ARNOLDS 1981, termőtestcsoportokra), JANSEN (1984 cit. ARNOLDS, 1981), ARNOLDS (1988), KALUCKA (1995), TÓTH (1999).

6. táblázat

Table 6

Termőtestszám becslésére alkalmazott számszerűsített skálák
Numerical scales on the basis of fruitbody numbers

WILKINS és PATRICK 1939 (cit. COOKE 1953)	MOSER 1949*	PETER 1948 (cit. NESPIAK 1959 ARNOLDS 1981)**	KONECSNI 1967	GUMINSKA 1976	BARKMAN 1976	
10-50 tt.	+: 1	+ 1	+ esetleges	+ 1;5	+ 1;5	+ 1;2
50-500 tt.	1 2;5	1 2;5	1 1;5	1 6;20	1 6;10	1 3;10
500-1000 tt.	2 6;50	2 6;15	2 6;50	2 21;50	2 11;50	2 10;100
1000-1500 tt.	3 51;100	3 16;50	3 50;100	3 51;100	3 51;100	3 100;500
1500-2000 tt.	4 101;500	4 >50	4 100;500	4 101;1000	4 101;500	4 >500
>2000 tt.	5 >500	5 tömeges	5 >500	5 >1000	5 >500	
terület- egység	nincs	nincs	100	100	1000	1000
PIRK 1948 (cit. ARNOLDS 1981)	ARNOLDS 1981***	KERESZTY 1986	RÜCKER és PEER 1988	VRIES 1990	SEIBT 1991	
+ 1	1 1;3	1 1;2	+ 1	1 1	1 1	
1 2;5	2 3;10	2 3;10	1 2;3	2 2;3	2 2;5	
2 6;10	3 10;30	3 11;50	2 4;10	3 4;9	3 6;25	
3 11;20	4 30;100	4 51;100	3 11;30	4 10;29	4 26;100	
4 21;50	5 100;300	5 >100	4 31;100	5 30;99	5 >100	
5 >50	6 300;1000		5 >100	6 >99		
	7 1000;3000					
	8 3000;10000					
	9 >10000					
terület- egység 100	1000	1ha	900	nincs	1000	

*használták még/ still used by: LISIEWSKA 1963;1965; FRIEDRICH 1985; BUJAKIEWICZ és FIEBICH 1992;

**használták még/ still used by: KRIEGLSTEINER 1974, 1977; THOEN 1970;

***használta még/ still used by: ARNOLDS et al. 1994

A termőtestek tömegén alapuló mennyiségi jellemzők

Különféle, tömegén alapuló jellemzők

A szakirodalomban először HÖFLER (1938) használt tömegmérést a cönológiai jellemzéshez, a termőtestszám és a friss termőtesttömeg szorzatának a négyzetgyökét. Ezt a mérőszámot, bár más skálázással UBRIZSY (1943) is átvette.

BOHUS és BABOS (1960) szerint az úgynevezett súlydominancia – egy taxon vagy csoport friss termőtesttömegének és az össztermőtesttömegnek a hányadosa $\times 100$ – a talajlakó gombafajok micéliumtelepeinek a borításáról nyújt megfelelő képet. Ezt a mérőszámot több magyar szerző: KERESZTES (1980), VASAS (1985), SILLER (1986, 1986a) PÁL-FÁM (1998), TÓTH (1999) is alkalmazta (2. táblázat).

ARNOLDS (1992a) véleménye, hogy a termőtesttömeg egy-egy faj konstans jellemzője, ezért az összehasonlításoknál nincs direkt fontossága. Bizonyos fajok egy-egy termőtestének tömege között akár 260 ezerszeres eltérést is talált, és szerinte nehezen elképzelhető, hogy a vegetatív micéliumok is ilyen arányban lennének jelen a szubsztrátban. Ugyanő megjegyzi azt is, hogy pl. a növényvilágban sincs semmi összefüggés a termés és a növény vegetatív tömege között.

Produkción

A produkció egy taxon vagy csoport termőtesttömege területegységre megadva. Számos szerző használja gombacönológiai (BOHUS és BABOS 1960; BOHUS 1954; HERING 1966; VASAS 1978), mások pedig más jellegű (pl. ehettő gombák produkciója) jellemzésekre (OHENOJA 1974, 1978, 1979).

Mind a friss, mind pedig a száraz termőtesttömeg mérésére több példa van. A *friss* termőtesttömeg mérése könnyebb, a terepen megoldható, de, mint BOHUS (1984) megjegyzi, a csapadék nagymértékben befolyásolja azt. Ezzel szemben a száraz termőtesttömeg mérése kiküszöböli ezt a hibát, viszont a nem kifejlődött, illetve az öreg termőtestek tömege kisebb, mint teljesen kifejlétten lenne. ARNOLDS (1981) egy-egy jól fejlett termőtest száraz tömegét mérte meg minden faj esetén, később ez alapján számolt, így ez utóbbi hibát is kiküszöbölte.

BOHUS és BABOS (1973) szerint az egyes taxonok vagy csoportok maximális produkciója is jó jellemzője az egyes élőhelyeknek. A produkciót számoló szerzők a 2. táblázatban találhatók.

Más mennyiségi jellemzők

1. **Fajtelítettség vagy fajdenzitás:** A fajtelítettség területegységre megadott fajszám. Már LANGE (1948, 1957) alkalmazta (átlagos fajszám/kvadrát), később BOHUS és BABOS (1960), BOHUS (1984, „fajsűrűség” néven), majd VASAS (1985), SILLER (1986), ARNOLDS (1992a).

2. **A–D érték:** A növénycönológiai értelemben vett A–D (borítási) értéket HÖFLER (1938) és LEISCHNER-SISKA (1939) alkalmazta. Már maga HÖFLER is nehezen kiértékelhetőnek tartotta, mivel egyrészt a gombák fejlődése nem függ a fénytől, másrészt a vegetatív micélium borítása nem becsülhető így. UBRIZSY (1956) szerint az A–D értékek a talajlakó gombák esetében alacsonyak, a kvantitatív viszonyokat alig jellemzik.

3. **A megfigyelések száma:** Több szerző által alkalmazott mérőszám, pl. BUJAKIEWICZ (1969, 1979, 1986, 1997), LISIEWSKA (1963), TORTIĆ és LISIEWSKA (1978), SALO (1979), RENVALL et al. (1991), RENVALL (1995), KRISAI-GREILHUBER (1995), JAHN (1962), TORTIĆ (1988), LANGE (1992). Főleg abban az esetben használják, amikor nincs mintaterület, de több, egy növényzeti egységben felvett mintaterület esetén is. Nem ugyanaz, mint a frekvencia, mivel több területegység adatait is tartalmazza, és nem ugyanaz, mint a konstancia, mivel egy területegység több megfigyelése is benne van.

4. **Relatív produktivitás:** AGERER és KOTTKE (1981) használta, az abundancia és a kalapátmérő négyzetének szorzata /10.

5. **Gombacönózis-index, prosperitás:** BOHUS és BABOS (1960), majd VASAS (1985) és SILLER (1986) alkalmazta, gombacönózisok összehasonlítására. A gombacönózis-

index az összetett abundancia és összetett produkció összege osztva 30-szor a felvételek számával. A prosperitás ugyanaz, csak egy-egy taxonra vagy csoportra vonatkoztatják.

Minőségi jellemzők

A gombacönózisok minőségi jellemzésének a legfontosabb tényezője a fajkészlet minél teljesebb mértékű felmérése.

Egyes szerzők (HAAS 1932; NESPIAK 1959, 1962; KALAMEES 1968; DARIMONT 1973 cit. ARNOLDS 1981; KRIEGLSTEINER 1977; RÜCKER és PEER 1988) fontosnak tartják még a szociabilitást, ami a termőtestek térbeli elrendeződése a magányostól az összefüggő tömegig. Ezek a szerzők a termőtestcsoport-szemponitú megközelítés hívei. ARNOLDS (1992a) szerint a szociabilitás faji jellemző, ezért diagnosztikai értéke megkérdőjelezhető.

Egy másik jellemző a vitalitás, ami azt mutatja, hogy egy faj az adott körülmények között milyen mértékben tudja fejlődési ciklusát végigélni (JAKUCS 1991a). HUECK (1953) szerint a gombáknál a vitalitást az éghajlati tényezők és a termőtest kora határozza meg, ezért nem célszerű alkalmazni. A szakirodalomban pl. KRIEGLSTEINER (1977) alkalmazta.

A gombacönózisok szintetikus jellemzői

Konstancia

Egy faj konstanciája (térbeli frekvenciája) az a mintaterületszám, amelyben termőtestei jelen voltak (ARNOLDS 1992a). BOHUS és BABOS (1960) szerint négyféle konstanciaértéket számolhatunk annak függvényében, hogy milyen léptékű a vizsgálat:

1. **Homogén konstancia:** egy állomány kisebb homogén területein felvett mintaterületek esetén. Ilyen konstanciát számolt BOHUS és BABOS (1960, 1963), TYLER (1985) és LISIEWSKA és POLCZYNSKA (1998).

2. **Analitikus konstancia:** egy állomány nagyobb területén, különböző variánsaiban felvett mintaterületek esetén. Ilyet számolt: LANGE (1948, 1957), LISIEWSKA (1965) és TYLER (1985).

3. **Regionális konstancia:** egy biocönózis különböző állományaiban felvett mintaterületek esetén. LEISCHNER-SISKA (1939), BUJAKIEWICZ (1981, 1982), BABOS (1981) és BOHUS (1984) számolt ilyen konstanciát.

4. **Szubasszociáció konstancia:** különböző szubasszociációkban felvett mintaterületek esetén. Példa rá BOHUS és BABOS (1960) és LISIEWSKA (1974) munkája.

A szakirodalomban még kétféle konstanciaérték számítására van példa:

– Egy-egy helyszínen különböző társulásaiban számoltak konstanciát: LISIEWSKA (1974), BUJAKIEWICZ (1992, több szerző munkája alapján), NANTEL és NEUMANN (1992), HELLER (1994) és KALUCKA (1995).

– Xilofág gombaközösségekben számoltak konstanciát: KREISEL (1961) és KREISEL és MÜLLER (1987).

Ezt a szintetikus jellemzőt nagyon sok szerző tartja fontosnak, ARNOLDS (1992a) szerint a gombacönózisok összehasonlításának egyik fő kritériuma.

Frekvencia

A frekvencia egy faj termőtesteinek előfordulási száma egy adott mintaterületen az egymást követő mintavételek során (ARNOLDS 1992a). Több szerző, pl. BIERI et al. (1992), BUJAKIEWICZ (1981, 1982), DYLAG és GUMINSKA (1997), FRIEDRICH (1985–87), KONECNI (1967), LISIEWSKA (1978), LUSZCZYNSKI (1998), LAWRYNOWICZ és SZKODZIK (1998), RUNGE (1967, 1972, 1978, 1982, 1986, 1990), TORTIĆ (1987) alkalmazta. Ebből származtatott mérőszám a frekvencia hónapra, évre stb. megadva (ARNOLDS 1981).

Gombaközösségek jellemzése, összehasonlítása

A gombaközösségek minőségi jellemzésénél minden szerző a fajkészletet tartja a legfontosabbnak. Nagyon gyakori a különböző rendszertani kategóriák, életmód-típus és/vagy funkcionális csoportok szerinti megoszlás egy-egy gombaközösség jellemzésére.

A mennyiségi jellemzés, ahol van, ott szinte kivétel nélkül az abundancián vagy valamely ebből levezetett mennyiségen alapul, nagyon ritkán a produkción vagy a megfigyelések számán.

Sok szerző jellemez konstancia és/vagy frekvencia alapján.

Elterjedt az úgynevezett „jellemző fajok (characteristic species)” tárgyalása, pl. FAVRE (1948), KALAMEES (1968), STANGL (1970), THOEN (1970–1971), EINHELLINGER (1976), LISIEWSKA (1978), IRLET (1980), RUNGE (1982), SENN-IRLET (1987), KRISAI-GREILHUBER (1992), KOST (1992), WINTERHOFF (1993). Ezeknek a jellemző fajoknak a kiválasztása több szempont szerint történhet: jelentős abundancia vagy produkció, specifikus mikorrhizakapcsolat, szubsztrát vagy gazdaspecificitás, autökológiai jellemzők (pl. pH spektrum) stb.

Nagyon kevés szerző használja a karakterfajokat a gombaközösségek minőségi jellemzésére. A karakterfajok olyan fajok, amelyek „csupán meghatározott környezeti igényű társulásban tudják életfeltételeiket megtalálni, vagy életképességük (vitalitásuk) egy bizonyos társulásban a legnagyobb” (JAKUCS 1991a).

UBRIZSY (1956) szerint a karakterfajok megállapítására legalább öt éves, országosan kiterjedt vizsgálatokra van szükség. NESPIAK (1970) véleménye az, hogy a karakterfajok csak helyileg vehetők figyelembe. A szakirodalomban először KOTLABA (1953) sorol fel karakterfajokat, mégpedig 13 „sphagnicol” és 20 „turficol” fajt tőzeglápokon. BOHUS és BABOS (1967) 11 évnyi vizsgálat eredményeképpen 59 savanyú talajú lomberdei karakterfajt állapítanak meg. WINTERHOFF (1975) homoki élőhelyekre állapít meg lokális karakterfajokat, DÖRFELT (1981) 10 társulástípus karakter és szubkarakter fajait sorolja fel irodalmi adatok alapján. JAHN et al. (1967) bükkerdők, LAZEBNICEK (1980) különböző vegetációs övek, HAAS (1972) és EINHELLINGER (1976) különböző társulások, RICEK (1981) lucültvények, TAKÁCS (1983) az „őserdő” karakterfajait sorolja fel. ŠMARDÁ (1973) három „gombatársulás” karakterfajait állapítja meg. Újabban STASINSKA (1999) 8 éves adatokra alapozva Fagitalia-karakterfajokat állapít meg.

A különböző élőhelyek gombaközösségeinek összehasonlítása a fenti jellemzők összehasonlításán kívül különböző matematikai indexekkel történik (POP 1981; VASAS 1985; SILLER 1986, 1986a; BIERI et al. 1992; LOCSMÁNDI 1993; LISIEWSKA és POLCZYNSKA 1998; LAGANÁ et al. 1999). Ezek: a Jaccard-, a Sørensen-, a Bridge Cooke- és a Steinhaus-indexek.

A különbségeket néhány kutató az úgynevezett „differenciális fajokkal” jellemzi. Botanikai értelemben a differenciális fajokat a szubasszociációk megkülönböztetésére használják, ezek bizonyos szubasszociációkban tömegesen fellépő, de nemcsak arra a társulásra jellemző fajok (JAKUCS 1991b).

A mikológiai szakirodalomban először PIRK (1944 cit. BOHUS és BABOS 1973; 1948 cit. COOKE 1953) és MEISEL-JAHN és PIRK (1955 cit. BOHUS és BABOS 1973) használt differenciális fajokat egymáshoz közelálló biocönózisok elkülönítésére. JAHN et al. (1967) bükkerdők, WINTERHOFF (1975) homoki élőhelyek, BUJAKIEWICZ (1969, 1981, 1982) különböző szubasszociációk, ARNOLDS et al. (1994) két mikocönon, LAGANÁ et al. (1999) mészkedvelő tölgyesek gombaközösségeinek differenciális fajait írták le. Egy másik megközelítés a különböző szukcessziós stádiumok jellemzése differenciális fajokkal, pl. KREISEL (1961), TAKÁCS (1983), SILLER (1986), KREISEL és MÜLLER (1987), KUYPER et al. (1994).

Napjainkban kezdett elterjedni a gombaközösségek klasszifikációján és ordinációján alapuló összehasonlítás.

POP már 1981-ben jellemzi három helyszín három-három társulásának hasonlóságait és különbségeit clusteranalízis segítségével (POP 1981). Ugyanilyen elemzést végzett KEIZER és ARNOLDS (1990), LOCSMÁNDI (1993) és LAGANÁ et al. (1999) is. VÄISÄNEN et al. (1992), NANTEL és NEUMANN (1992), SALO (1993), RENVALL (1995) és HOILAND és BENDIKSEN (1996) korrespondencia-analízissel vizsgál különböző összefüggéseket.

Egy másik elterjedőben levő módszer a gombaközösségek diverzitásának összehasonlítása.

VILLENEUVE et al. (1989) a Simpson és a Shannon-Wiener diverzitásindexeket, míg DÄMON et al. (1992) az utóbbit használta gombacönológiai vizsgálatainál. SILLER és MAGLÓCZKY (1999) alkalmazza először a diverzitásrendezésen alapuló összehasonlítást a gombaközösségeknek.

A gombaközösségek időbeli változásának vizsgálata

Aszpektus

Az aszpektus a „növénytársulások időbeli struktúrája, amely minden évben periodikusan megjelenik” (PRÉCSÉNYI 1991). A nagygombaközösségek aszpektusainak jellemzése a termőtestképződés periodikusságán alapszik. Számos kutató (lásd 2. táblázat) foglalkozik a különböző gombaaszpektusokkal.

Egyesek (LANGE 1948; GUMINSKA 1976; LISIEWSKA 1978; BUJAKIEWICZ 1982; VASAS 1985; KERESZTY 1986) évszakok szerint különítik el az aszpektusokat (tavasz, nyár, ősz, tél). Mások jobban felbontják: STANGL (1970): koranyár, nyár, ősz, későősz; RAUTAVAARA (1947): tavasz, nyár, koraősz, későősz; HÖFLER (1954): tavasz, koranyár, nyárutó, ősz, tél; EINHELLINGER (1969, 1976): tavasz, nyár, koraősz, ősz, későősz; TAKÁCS (1983): tavasz, koranyár, nyár, ősz, tél; ÜBRIZSY (1971): tavasz, koranyár, nyár, koraősz, ősz, későősz, tél; KALAMEES (1980): koratavasz, tavasz, koranyár, nyár, ősz, későősz, tél; BUJAKIEWICZ (1973), LISIEWSKA (1965) és FRIEDRICH (1985–87): koratavasz eleje, koratavasz, tavasz, koranyár, nyár, ősz, későősz, tél.

FRIEDRICH (1940) szerint a gombák termőtestképzésének ritmusa jelentősen eltolódhat a meteorológiai viszonyok változása miatt a különböző években, viszont vannak

ügynevezett „stabil aspektusok”, ezeket kell figyelembe venni. Ugyanerre a megállapításra jutott UBRIZSY (1943) is, aki 1948-ban 6 társulás gombaközösségeinek egyenként 3–4 stabil aspektusát írta le. HÖFLER (1954) vizsgálatai szerint a talajlakó és a xilofág gombák eltérő termőtestképzési ritmikát mutatnak, ezért az aspektusok vizsgálatánál célszerű külön tárgyalni őket. AGERER és KOTTKE (1981) kimutatták, hogy a mikorrhizás gombák a csapadék maximumával szinkronban képeznek termőtestet, míg az avarlakók-nál fáziseltolódás figyelhető meg. HÖFLER (1954) és RIMÓCZI (1993) az aspektusok kialakulásánál a különböző fajok termőtestképzésének éves ritmika-típusait közlik. GUMINSKA (1962) Höfler ritmika-típusait egészíti ki még kettővel. A gombaaspektusokat KONECSNI (1973) és BOHUS és BABOS (1960) a produkció 75%-át kitevő fajegyüttesek alapján jellemzik. BOHUS és BABOS (1973) szerint a „gombaaspektusok” nem tekinthetők egyenértékűeknek a virágos növények aspektusaival, fajokkal nehezen jellemezhetők, inkább pseudoaspektusoknak tekinthetők.

Összefoglalva, mivel az aspektusok megítélésében is igen sok vélemény és nézet van, a legcélszerűbbnek látszanak a RICEK (1981), BUJAKIEWICZ és FIEBICH (1991–1992) és RIMÓCZI (1993) által alkalmazott ábrázolás, ami a későbbiekben bármilyen szempont szerint magyarázható.

Szukcesszió

Botanikai értelemben a szukcesszió „a növénytársulásoknak egy területen végbenemő időbeli egymásra következése” (PRÉCSÉNYI 1991).

Vizsgálatának kétféle megközelítése van a gombacönológiában:

1. Kisebb (pl. tűznyomon élő vagy xilofág) gombaközösségek szukcessziója. Az első ilyen jellegű vizsgálatot MOSER (1949) végezte, tűznyomon. Megkülönböztetett anthracobionta, anthracofil, anthracoxen és anthracofób fajokat attól függően, hogy az égés után mennyi idővel képeztek termőtestet. Ugyancsak tűznyomon vizsgálta PETERSEN (1970, 1971), BUJAKIEWICZ (1981, 1982) és DYLAG és GUMINSKA (1997) is a szukcessziót. A faanyag lebontását végző gombaközösségek szukcessziójával rengeteg szerző foglalkozott. KREISEL (1961) a bükk lebontását 3 fázisra osztotta, az iniciális, az optimális és a végső (finális) fázisra. Ezen fázisok gombaközösségeit differenciális fajokkal jellemezte. Ezt a felosztást többen is követték (JAHN 1962, 1966; RUNGE 1967–1990; KREISEL és MÜLLER 1987; TAKÁCS 1983; SILLER 1986), az utóbbi két szerző szintén differenciális fajokkal jellemezte a különböző fázisokat. MIHAI (1976 cit. TAKÁCS 1983) és HOILAND és BENDIKSEN (1996) öt fázisra osztották fel a lebontás folyamatát. Utóbbiak többváltozós analízissel vizsgálták a xilofág gombák és a szubsztrát kapcsolatát, a gombaközösségek és a szubsztrát között a legnagyobb korrelációt a lebontás stádiumával kapták. Ezek a szukcesszióvizsgálatok általában hosszú időintervallumok alatt történtek, pl. LANGE (1986) 6 év, TORTIĆ (1966) 7 év, LANGE (1992) 10 év, HINTIKKA (1993) 15 év, RUNGE (1986a) 16 év.

2. Növénytársulások gombaközösségeinek szukcessziója. Az első ilyen vizsgálatot LARSEN (1934 cit. HUECK 1953) végezte *Pinus* ültetvényekben. Fontos GRAINGER (1946) munkája, ugyanis ő a környezeti változásokat (fák kivágása) is feljegyezte, illetve az utána termőtestet képző fajokat. KONECSNI (1978) homokra ültetett *Pinus*, *Acer* és *Populus* erdők gombaközösségeinek a kialakulását vizsgálta közel 30 évig. RICEK (1981)

és DIGHTON et al. (1986) külön tárgyalják a mikorrhizás és szaprotróf közösségek szukcesszióját különböző korú ültetvényekben. VRIES és ARNOLDS (1994) 21 évig vizsgálták a különböző borókások gombaközösségeit, KUYPER et al. (1994) pedig a szukcesszió elején és végén álló növénytársulások gombaközösségeinek különbségeit jellemezték differenciális fajokkal.

Végül, bár ez nem cönológiai munka, fontos KREISEL (1978) munkája, melyben az egész „mikoflóra” változását vizsgálta az NDK-ban. A változás szempontjából 4 kategóriába sorol gombafajokat: a/ véletlen jövevények, b/ meghonosodott jövevények, c/ növekvő mennyiségben előforduló fajok és d/ csökkenő előfordulású fajok.

IRODALOM – REFERENCES

- AGERER R., KOTTKE I. 1981: Sozio-ökologische Studien an Pilzen von Fichten- und Eichen-Buchen-Hainbuchen- Wäldern im Naturpark Schönbuch. *Zeitschrift für Mykologie* 47(1): 103–122.
- ARNOLDS E. 1981: Ecology and Coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, The Netherlands. Part I. *Bibliotheca Mycologica* 83, Cramer, Vaduz.
- ARNOLDS E. 1988: Dynamics of macrofungi in two moist heathlands in Drenthe, The Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* 37: 291–305.
- ARNOLDS E. 1992a: The analysis and classification of fungal communities with special reference to macrofungi. In: *Fungi in vegetation science* (ed.: WINTERHOFF W.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, pp. 7–47.
- ARNOLDS E. 1992b: Macrofungal communities outside forests. In: *Fungi in vegetation science* (ed.: WINTERHOFF W.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, pp. 113–149.
- ARNOLDS E. 1995: Problems in measurements of species diversity of macrofungi. In: *Microbial diversity and ecosystem function* (eds.: ALLSOPP D., COLWELL R. R., HAWKSWORTH D. L.). CAB International, pp. 337–353.
- ARNOLDS E., OPDAM A., STEENIS W. V., VRIES B. 1994: Mycocoenology of stands of *Fagus sylvatica* L. in the northeastern Netherlands. *Phytocoenologia* 24: 507–530.
- BABOS M. 1958: Erősen csapadékos, szubatlantikus jellegű nyári időjárás hatása a gombavegetációra. *Bot.Közlem.* 47(3–4): 297–311.
- BABOS M. 1981: Mycological Examination of Sawdust Depots in Hungary. *Studia Botanica Hungarica* 15: 31–34.
- BAXTER D. V. 1947: Occurrence of fungi in the major forest types of Alaska. *Papers of the Michigan Academy of Science Arts & Letters* 31: 93–115.
- BIERI CH., LUSSI S., SENN-IRLET B., HEGG O. 1992: Zur Synökologie der Macromyzeten in wichtigen Waldgesellschaften des Berner Mittellandes, Schweiz. *Mycologia Helvetica* 5: 99–127.
- BOHUS G. 1952: Növénytársulások, életfeltételek, a gombafajok száma és mennyisége a budai-hegységi Hársbokor-hegyen és környékén. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 2: 281–285.
- BOHUS G. 1954: A Hársbokor-hegy környékén lévő erdőtársulásokban termő gomba súlyára vonatkozó mérések és számítások. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 5: 121–130.
- BOHUS G. 1984: Erdőtípusok talajlakó gombacönózisainak néhány jellemzőjéről, összefüggéséről. *Mikológiai Közlemények* 1984(2–3): 77–101.
- BOHUS G., BABOS M. 1960: Coenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forests. *Botanischer Jahrbücher* 80: 1–100.
- BOHUS G., BABOS M. 1963: A gombacönológiai kutatás módszertana. *Mikológiai Közlemények* 1963(2): 1–35.
- BOHUS G., BABOS M. 1967: Mycocoenological Investigation of Acidophilous Deciduous Forests in Hungary. *Botanischer Jahrbücher* 87: 304–360.
- BOHUS G., BABOS M. 1973: Adatok a talajlakó nagygombák szerepéhez lomberdei ökoszisztémákban. *Mikológiai Közlemények* 1973(2): 75–79.
- BON M. 1981: Lactarium lacunarum, nouvelle association fongique des lieux inondables. *Documents Mycologiques* 11: 19–28.
- BRAND F. 1992: Mixed associations of fungi in ectomycorrhizae roots. In: *Mycorrhizas in ecosystems* (eds.: READ D.J., LEWIS D. H., FITTER A. H., ALEXANDER I. J.). CAB International, Wallingford, UK, pp. 7–142.
- BUJAKIEWICZ A. 1969: Udział Grzybów Wyzszych w Lasach Legowych i Olesach Puszczy Bukowej Pod Szczecinem. *Badania Fizjograficzne nad Polska Zachodnia* 33(B): 61–96.

- BUJAKIEWICZ A. 1973: Higher fungi in the alluvial and alder forests of Wielkopolska province. *Pr. Komis. Biol. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk* 35(6): 333–424.
- BUJAKIEWICZ A. 1979: A nagygyombák szerepe és jelzőértéke a Babia Góra hegység erdőtürelésáiban. *Mikológiai Közlemények* 1979(2): 75–87.
- BUJAKIEWICZ A. 1981: Grzyby Babiej Góry II. *Acta Mycologica* 17(1–2): 63–125.
- BUJAKIEWICZ A. 1982: Grzyby Babiej Góry III. *Acta Mycologica* 18(1): 3–44.
- BUJAKIEWICZ A. 1986: Udział macromycetes w zbiorowiskach roślinnych występujących na podłożu torfowym w Słowińskim Parku Narodowym. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią* 37(b): 101–129.
- BUJAKIEWICZ A. 1989: Macrofungi in alder and alluvial forests in various parts of Europe and North America. *Opera Botanica* 100: 29–41.
- BUJAKIEWICZ A. 1992: Macrofungi on soil in deciduous forests. In: *Fungi in Vegetation science* (ed.: WINTERHOFF W.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, pp. 49–78.
- BUJAKIEWICZ A. 1993: Fungi of the alpine and subalpine zones of the Babia Góra massif. In: *Fungi of Europe. Investigation, recording and conservation* (eds.: PEGLER D. N., BODDY L., ING B., KIRK, P. M.). Royal Botanic Gardens, Kew, pp. 115–120.
- BUJAKIEWICZ A. 1994: Macrofungi in the alder forests of the Białowieża National Park. *Mycologia Helvetica* 6(2): 57–76.
- BUJAKIEWICZ A. 1997: Macromycetes occurring in the *Viola odorata*-*Ulmus campestris* in the Bielinek Reserve on the Odra river. *Acta Mycologica* 32(2): 189–206.
- BUJAKIEWICZ A., FIEBICH R. 1991–1992: Udział ekologicznych grup macromycetes w płatach olsu w Wielkopolskim Parku Narodowym. *Acta Mycologica* 27(1): 63–91.
- CHAMURIS G. P., FALK S. P. 1987: The population structure of *Peniophora rufa* in an aspen plantation. *Mycologia* 79(3): 451–457.
- COOKE W. B. 1948: A Survey of Literature on Fungus Sociology and Ecology I. *Ecology* 29(3): 376–382.
- COOKE W. B. 1953: A Survey of Literature on Fungus Sociology and Ecology II. *Ecology* 34(1): 211–222.
- COOKE W. B. (1979): The ecology of fungi. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- DAHLBERG A., STENLID J. 1990: Population structure and dynamics in *Suillus bovinus* as indicated by spatial distribution of fungal clones. *New Phytologist* 115: 487–493.
- DÄMON W., RÜCKER T., STROBL W. 1992: Untersuchungen zur Pilzvegetation des Samer Mösls (Stadt Salzburg). *Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde* 132: 463–522.
- DIGHTON J., POSKITT J. M., HOWARD D. M. 1986: Changes in occurrence of basidiomycete fruit bodies during forest stand development. *Transactions of the British Mycological Society* 87: 163–171.
- DIX N. J., WEBSTER J. 1995: Fungal ecology. Chapman & Hall, London.
- DOMANSKI S., GUMINSKA B., LISIEWSKA M., NESPIAK A., SKIRGIELLO A., TRUSZKOWSKA W. 1967: Mikoflora Bieszczadów Zachodnich III. *Acta Mycologica* 3: 63–114.
- DÖRFELT H. 1974: Die Erforschung der Mykocöenosen als Elemente der Ökosysteme. *Mitteilungen Sekt. Geobotanik und Phytotaxonomie der Biolog. Ges. der DDR. Sonderheft Grundlagen der Ökosystemforschung*, pp. 85–91.
- DÖRFELT H. 1981: Pilzsoziologie. In: *Handbuch für Pilzfreunde IV* (eds.: MICHAEL E., HENNIG B., KREISEL H.). G. Fischer Verlag, pp. 62–97.
- DYLAG E., GUMINSKA B. 1997: Postfire macromycetes from deciduous wood in the Chrzanów forest inspectorate. *Acta Mycologica* 32(2): 173–187.
- EBERT P. 1958: Das Geopyxidum carbonariae, eine carbophile Pilzassoziation. *Zeitschrift für Pilzkunde* 24: 32–44.
- EINHELLINGER A. 1969: Die Pilze der Garchinger Heide. Ein Beitrag zur Mykosoziologie der Trockenrasen. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 41: 79–130.
- EINHELLINGER A. 1976: Die Pilze in primären und sekundären Pflanzengesellschaften oberbayerischer Moore. Teil I. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 47: 75–149.
- FAVRE J. 1948: Les associations fongiques des hauts-marais jurassiens et de quelques régions voisines. *Matériaux pour la Flore Cryptogamique Suisse, Bern* 10(3): 1–230.
- FELLNER R. 1987: Principles of the arrangement of syntaxonomic classification of mycocoenoses. In: *Studies on Fungal communities* (ed.: PACIONI G.). Soc. Bot. Italiana, L'Aquila, pp. 7–40.
- FLISINSKA Z. 1987: Macromycetes Zbiorowisk lesnych i torfowiskowych Pojezierza Leczynsko-Włodawskiego. *Acta Mycologica* 23(1): 19–92.
- FOGEL R. 1976: Ecological studies of hypogaeous fungi II. *Canadian Journal of Botany* 54(10): 1152–1162.
- FREI-SULZER M. 1943: Vorschläge zur quantitativen Erfassung der Pilze in der Biocoenologie. *Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel, Zürich* 1943: 113–115.

- FRIEDRICH K. 1936: Zur Ökologie der höheren Pilze. *Berichte der Deutschen Botanischer Gesellschaft* 54: 386–393.
- FRIEDRICH K. 1937: Zur Ökologie der höheren Pilze II. *Berichte der Deutschen Botanischer Gesellschaft* 55: 419–426.
- FRIEDRICH K. 1940: Untersuchungen zur Ökologie der höheren Pilze. *Pflanzenforschung, Jena* 22: 1–52.
- FRIEDRICH S. 1985: Macromycetes na tle zespołów leśnych Puszczy Goleniowskiej. *Acta Mycologica* 21(1): 43–76.
- FRIEDRICH S. 1985–1987: Charakterystyka ekologiczno-fenologiczna macromycetes Puszczy Goleniowskiej. *Acta Mycologica* 21: 143–164.
- GINKO B. 1984: Notes on Ascomycetes from burnt forest in Poland. *Acta Mycologica* 20(2): 273–276.
- GRAINGER J. 1946: Ecology of the Larger Fungi. *Transactions of the British Mycological Society* 29: 52–63.
- GUMINSKA B. 1962: Mikoflora lasów bukowych Rabsztyna i Maciejowej. *Monogr. Bot.* 13: 3–85.
- GUMINSKA B. 1976: Macromycetes lak w Pieninskim Parku Narodowym. *Acta Mycologica* 12(1): 3–75.
- GUMINSKA B. 1991–1992: Higher fungi of the Tilio-Carpinetum forest association in the Skolczanka Reserve near Cracow. *Acta Mycologica* 17(1): 137–158.
- HAAS H. 1932: Die Bodenbewohnenden Großpilze in den Waldformationen einiger Gebiete von Württemberg. *Beihefte zum Botanischen Centralblatt* 50(B): 35–134.
- HAAS H. 1972: Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora im Raum zwischen Brigach. Esbach und Prim. *Schr. Vereins Geschichte und Naturgeschichte der Baar*. 29: 145–186.
- HELLER A. 1994: Salix repens- Phytozöna und Mykozönosen: Basisuntersuchungen auf Borkum. *Zeitschrift für Mykologie* 60(1): 285–304.
- HERING T. F. 1966: The terricolous higher fungi of four Lake District woodlands. *Transactions of the British Mycological Society* 49(3): 369–383.
- HINTIKKA V. 1988: On the macromycete flora in oligotrophic pine forests of different ages in South Finland. *Acta Botanica Fennica* 136: 89–94.
- HINTIKKA V. 1993: Occurrence of edible fungi and other macromycetes on tree stumps over a sixteen year period. *Acta Botanica Fennica* 149: 11–17.
- HOILAND K., BENDIKSEN E. 1996: Biodiversity of wood-inhabiting fungi in a boreal coniferous forest in Sor-Trondelag County, Central Norway. *Nordic Journal of Botany* 16(6): 643–659.
- HORA F. B. 1959: Quantitative experiments on toadstools production in woods. *Transactions of the British Mycological Society* 42: 1–14.
- HORAK E. 1963: Pilzsoziologische Untersuchungen in der subalpinen Stufe (Piceetum subalpinum und Rhodoreto- Vaccinietum) der Rätischen Alpen. *Mitteilungen Schweiz. Anst. Forstl. Ver.- Wes.* 39: 1–112.
- HÖFLER K. 1938: Pilzsoziologie. *Berichte der Deutschen Botanischer Gesellschaft* 55: 606–622.
- HÖFLER K. 1954: Über Pilzaspekte. *Vegetatio* 5/6: 373–380.
- HÖFLER K. 1955: Zur Pilzvegetation aufgeforsteter Fichtenwälder. *Sydowia* 9: 246.
- HÖFLER K. 1955a: Über Pilzsoziologie. *Verhandlungen der zoologisch- botanischen Gesellschaft, Wien* 95: 1–13.
- HÖFLER K. 1962: Sommerliche Pilzaspekte um Bayreuth. *Zeitschrift für Pilzkunde* 28(1): 1–6.
- HUECK H. J. 1953: Myco-sociological methods of investigation. *Vegetatio* 4: 84–101.
- IRLET B. 1980: Pilze in den Waldgesellschaften des Bremgartenwaldes. *Mitteilungen der Naturforscher Gesellschaft in Bern N.F.* 37: 131–140.
- JAHN H. 1962: Pilzbewuchs an Fichtenstümpfen (Picea) in westfälischen Gebirgen. *Westfälische Pilzbrieft* 3: 100–122.
- JAHN H. 1965: Die Phellinus robustus var. hippophaes-Ph. contiguus Ass., eine Pilzgesellschaft auf Sanddorn. *Westfälische Pilzbrieft* 5(7–8): 139–141.
- JAHN H. 1966: Pilzgesellschaften an Populus tremula. *Zeitschrift für Pilzkunde* 32(1)– 2:26–42.
- JAHN H. 1968: Das Bisporium antennatae, eine Pilzgesellschaft auf den Schnittflächen von Buchenholz. *Westfälische Pilzbrieft* 7(3–4): 41–47.
- JAHN H., NESPIAK A., TÜXEN R. 1967: Pilzsoziologische Untersuchungen in Buchenwäldern des Wesergebirges. *Mitteilungen der floristisch- soziologischen Arbeitsgemeinschaft N. F.* 11/12: 159–197.
- JAKUCS P. 1991a: A társulások analitikus és szintetikus bélyegei. In: *Növényföldrajz, társulástan és ökológia* (szerk.: HORTOBÁGYI T., SIMON T.). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 195–199.
- JAKUCS P. 1991b: A társulás alatti és feletti egységek. In: *Növényföldrajz, társulástan és ökológia* (szerk.: HORTOBÁGYI T., SIMON T.). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 194–195.
- JANSEN A. E., DE NIE H. W. 1988: Relations between mycorrhizas and fruitbodies of mycorrhizal fungi in Douglas fir plantations in the Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* 37(2): 243–249.
- KALAMEES K. 1968: Mycocoenological methods based on investigations in the Estonian forests. *Acta Mycologica* 4(2): 327–335.

- KALAMEES K. 1980: The composition and seasonal dynamics of the fungal cover on mineral soils. *Scripta Mycologica (Ecology and distribution of fungi)* 9: 5–70.
- KALAMEES K., KOLLOM A. 1971: On the biological productivity of Agaricales in forest ecosystem. Estonian Contribution to the International Biological Programme III., Tartu, pp. 29–46.
- KALAMEES K., SILVER S. 1988: Fungal productivity of pine heaths in North-West Estonia. *Acta Botanica Fennica* 136: 95–98.
- KALUCKA I. 1995: Macromycetes in the forest communities of the Jodly Laskie nature reserve. *Acta Mycologica* 30(1): 3–26.
- KEIZER P. J., ARNOLDS E. J. M. (1990): Mycocoenology of marshy forests and scrubs I. In: Forests components (eds.: OLDEMAN R. A. A., SCHMIDT P., ARNOLDS, E. J. M.). *Wageningen Agricultural University Papers* 90(6): 77–92.
- KEREKES L. 1980: Nagygombák felvételezési adatainak elemzése a termőhelyi viszonyok függvényében. *Mikológiai Közlemények* 1980(1–2): 29–40.
- KERESZTY Z. 1986: Adatok a Váli-erdő nagygombaflórájához. *Bot. Közlem.* 73(1–2): 49–71.
- KIRSI M., OINONEN P. 1981: Mushroom yields in 10 year-old coppice after spraying with MCPA. *Karstenia* 21: 1–8.
- KONECSNI I. 1967: Gomba ökológiai és cönológiai vizsgálatok 2. *Mikológiai Közlemények* 1967(2): 43–64.
- KONECSNI I. 1973: Homoki akácerdők mikoökológiai és mikocönológiai viszonyai. *Mikológiai Közlemények* 1973(3): 125–129.
- KONECSNI I. 1978: Nagygombák szukcessziója a homoki erdőtelepítésekben. *Mikológiai Közlemények* 1978(3): 115–120.
- KOST G. 1992: Macrofungi on soil in coniferous forests. In: Fungi in vegetation science (ed.: WINTERHOFF W.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 79–111.
- KOTIRANTA H., NIEMELÄ T. (1981): Composition of the polypore communities of four forest areas in Southern Central Finland. *Karstenia* 21: 31–48.
- KOTLABA F. 1953: Ekologicko-sociologická studie o mykoflore "Sobeslavskychblat". *Preslia* 25: 305–350.
- KRAFT M.-M. 1968: Contribution á l'étude de la végétation fongique de la chaîne á buis (Quercu-Buxetum) de Saint- Loup/ Pommaples. *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde* 1968(8): 125–134.
- KREISEL H. 1957: Die Pilzflora des Darss und ihre Stellung in der Gesamtvegetation. *Feddes Repertorium Beihefte* 137: 110–183.
- KREISEL H. 1961: Die Entwicklung der Mykozonose an Fagus- stubben auf norddeutschen Kahlschlägen. *Feddes Repertorium Beihefte* 139: 227–232.
- KREISEL H. 1978: A mikoflóra jelenlegi változásai a Német D.K.-ban. *Mikológiai Közlemények* 1978(3): 111–114.
- KREISEL H., MÜLLER K. H. 1987: Das Pleurotetum cornucopiae, eine Pilzgesellschaft an toten Ulmenstämmen im gefolge des Ulmensterbens. *Arc. Nat. schutz Landsch. forsch.* 27: 17–25.
- KRIEGLSTEINER G. J. 1974: Die Makromyceten der Taubentales bei Schwäbisch Gmünd. *Zeitschrift für Pilzkunde* 40: 9–24.
- KRIEGLSTEINER G. J. 1977: Die Macromyceten der Tannen-Mischwälder. Lempp Verlag, Schwäbisch Gmünd.
- KRISAI-GREILHUBER I. 1992: Die Makromyceten im Raum von Wien, Ökologie und Floristik. IHW- Verlag, Eching.
- KRISAI-GREILHUBER I. 1995: Bécs és környékének nagygombái. *Mikológiai Közlemények* 34(2)– 3:21–41.
- KUYPER T. W., MEKENKAMP E., VERBEEK M. 1994: Die Pilzflora der Kriechweidenbüsche auf der Watteninsel Terschelling. *Zeitschrift für Mykologie* 60(1): 305–316.
- LAGANÁ A., SALERNI E., BARLUZZI C., PERINI C., DE DOMINICIS V. 1999: Mycocoenological studies in mediterranean forest ecosystems: calcicolous deciduous woods of Central Southern Tuscany (Italy). *Ceská Mykologie* 52(1): 1–16.
- LÁNG E. 1991a: A szünbiológia központi problémája. In: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (szerk.: HORTOBÁGYI T., SIMON T.). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 22–23.
- LÁNG E. 1991b: Ökológia és ecology. In: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (szerk.: HORTOBÁGYI T., SIMON T.). Tankönyvkiadó, Budapest, p. 24.
- LANGE M. 1948: The Agarics of Maglemose, a study on the ecology of the Agarics. *Dansk Botanisk Arkiv* 13(1): 1–141.
- LANGE M. 1957: I. Greenland Agaricales (pars) Macromycetes caeteri II. Ecological and Plant geographical studies. *Meddelelser om Grönland* 148(2): 1–125.
- LANGE M. 1986: Fungus succession on fallen logs of beech. *Svampe* 13: 38–41.
- LANGE M. 1992: Sequence of macromycetes on decaying beech logs. *Persoonia* 14(4): 449–456.

- LAWRYNOWICZ M., SZKODZIK J. 1998: Macromycetes of the Kregi Kamienne nature- archaeological reserve in the Bory Tuchosskie (NW Poland). *Acta Mycologica* 33(2): 327–340.
- LAZEBNICEK J. 1980: Nagygyombák Csehszlovákia vegetációs öveiben. *Mikológiai Közlemények* 1980(3): 115–118.
- LEISCHNER-SISKA E. 1939: Zur Soziologie und Ökologie der höheren Pilze. *Beihefte zum Botanischer Centralblatt* 59B(2/3): 359–429.
- LISIEWSKA M. 1963: Mikoflora Zespołów Lesnych Puszczy Bukowej pod Szczecinen. *Monographiae Botanicae* 15: 77–151.
- LISIEWSKA M. 1965: Higher fungi of the Querco-Carpinetum of the Wielkopolska province. *Acta Mycologica* 1: 169–268.
- LISIEWSKA M. 1974: Macromycetes of Beech forests within the Eastern part of the Fagus area in Europe. *Acta Mycologica* 10: 3–72.
- LISIEWSKA M. 1978: Macromycetes na tle zespołów lesnych Swietokrzyskiego Parku Narodowego. *Acta Mycologica* 14(1–2): 163–191.
- LISIEWSKA M., JELIC M. 1971: Mycological investigations in the beech forests of some reservations in Serbia. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 17(1): 147–161.
- LISIEWSKA M., POLCZYNSKA M. 1998: Changes in macromycetes of the oak-hornbeam forests in the “Debina” reserve. *Acta Mycologica* 33(2): 191–230.
- LISIEWSKA M., WYPIJ J. 1985: Mikoflora Parków Ciechocinka. *Badania Fizjograficzne nad Polska Zachodnia* 36(b): 35–63.
- LOCSMÁNDI Cs. 1993: Az Aggteleki-karszt gombaflorisztikai és gombataxonómiai vizsgálata. Doktori disszertáció, MTM Növénytár.
- LUSZCZYNSKI J. 1998: Macromycetes of the Potentillo albae-Quercetum in the Swietokrzyskie Mts.- monitoring studies. *Acta Mycologica* 33(2): 231–245.
- MAJER J. 1994: Az ökológia alapjai. Szaktudás, Budapest.
- MOSER M. 1949: Untersuchungen über den Einfluss von Waldbränden auf die Pilzpopulation I. *Sydowia* 3: 336–383.
- MURAKAMI Y. 1987: Spatial distribution of Russula species in Castanopsis cuspidata forest. *Transactions of the British Mycological Society* 89(2): 187–193.
- NANTEL P., NEUMANN P. 1992: Ecology of ectomycorrhizal basidiomycete communities on a local vegetation gradient. *Ecology* 73: 99–117.
- NAPOLI M. 1993: Richerche micocenologiche in betuleti del' Etna. *Micologia e Vegetazione Mediterranea* 8(2): 113–124.
- NESPIAK A. 1959: The Investigations on the Character of the Correlations between the Higher Fungi and wood Associations in the National Park of Bialowieza. *Monogr. Bot. Pol.* 8: 3–141.
- NESPIAK A. 1962: Observations sur les champignons á chapeau dans les associations forestières en Pologne. *Vegetatio, Acta Geobotanica* 11(1–2): 71–74.
- NESPIAK A. 1968: Krytyczne uwagi o socjologii grzybów. *Wiad. Bot.* 12: 93–104.
- NESPIAK A. 1970: A gombacönológia érdekes jellegzetességei. *Mikológiai Közlemények* 1970(1): 9–15.
- NESPIAK A. 1971: Grzyby Wyzsze regla górnego w Karkonoszach. *Acta Mycologica* 7(1): 87–98.
- NICKL-NAVRÁTIL H. 1962: Eine Pilzgesellschaft West-Mecklenburgischer Bunthecken im Spätherbst- und Winteraspekt. *Zeitschrift für Pilzkunde* 28(3–4): 6–9.
- OHENOJA E. 1974: Metsäsienten määrän mittaamisesta. *Karstenia* 14: 46–53.
- OHENOJA E. 1978: Mushroom and mushroom yields in fertilized forests. *Ann. Bot. Fennici* 15: 38–46.
- OHENOJA E. 1979: Az ehető gombák termésmennyiségének vizsgálata a finn erdőkben. *Mikológiai Közlemények* 1979(3): 121–125.
- PARKER-RHODES A. F. 1952: The Basidiomycetes of Skokholm Island VII. *New Phytologist* 50: 227–243.
- PÁL-FÁM F. 1998: Adatok a Mecsek hegység makroszkopikus gombáiról. *Mikológiai Közlemények* 37(1–3): 5–28.
- PETERSEN P. M. 1970: Danish fireplace fungi. *Dansk Botanisk Arkiv* 27(3): 1–97.
- PETERSEN, P. M. (1971): The macromycetes in a burnt forest area in Denmark. *Botanisk Tidsskrift* 66/3: 228–248.
- PIRK W., TÜXEN R. 1949: Das Coprinetum ephemeroidis, eine Pilzgesellschaft auf frischem Mist der Weiden im mittleren Wesertal. *Mitteilungen der Floristisch- Soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F. Stolzennau* 1: 71–77.
- PIRK W., TÜXEN R. 1957: Das Trametetum gibbosae, eine Pilzgesellschaft modernder Buchenstümpfe. *Mitteilungen der Floristisch- Soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F.* 6/7: 120–126.
- POP A. 1981: Similaritati micocenologice între tinoavele Poiana Stampei, Mohos si Luci. Studii, comunicari de ocrotirea naturii, Suceava, pp. 262–266.

- PRÉCSÉNYI I. 1991: A növénytársulások struktúrája. In: Növényföldrajz, társulástan és ökológia (szerk.: HORTOBÁGYI T., SIMON T.). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 202–225.
- RAUTAVAARA T. 1947: Suomen sienisato. Porvoo, Helsinki, pp. 1–534.
- RENVALL P., RENVALL T., NIEMELÄ T. 1991a: Basidiomycetes at the timberline in Lapland 1. *Karstenia* 31: 1–12.
- RENVALL P., RENVALL T., NIEMELÄ T. 1991b: Basidiomycetes at the timberline in Lapland 2. *Karstenia* 31: 13–28.
- RENVALL P. 1995: Community structure and dynamics of wood-rotting Basidiomycetes on decomposing conifer trunks in Northern Finland. *Karstenia* 35: 1–51.
- RICEK E. W. 1981: Die Pilzgesellschaften heranwachsender Fichtenbestände auf ehemaligen Wiesenflächen. *Zeitschrift für Mykologie* 47(1): 123–148.
- RICHARDSON M. J. 1970: Studies on *Russula emetica* and other agarics in a scots pine plantation. *Transactions of the British Mycological Society* 55(2): 217–229.
- RIMÓCZI I. 1993: Gombacönológiai és aspektus vizsgálatok a pesti-síkság védett területén. *Mikológiai Közlemények* 32(1–2): 43–67.
- RUNGE A. 1963: Pilzsukzession in einem Eichen-Hainbuchenwald. *Zeitschrift für Pilzkunde* 29(3–4): 65–72.
- RUNGE A. (1967): Pilzsukzession auf einem Lindenstumpf. *Zeitschrift für Pilzkunde* 33(1–2): 24–25.
- RUNGE A. 1972: Pilzsukzession auf einem Lindenstumpf II. *Zeitschrift für Pilzkunde* 38: 9–10.
- RUNGE A. 1978: Pilzsukzession auf Kiefernstümpfen. *Zeitschrift für Mykologie* 44(2): 295–301.
- RUNGE A. 1982: Pilzsukzession auf Pappelstümpfen. *Zeitschrift für Mykologie* 48(1): 133–140.
- RUNGE A. 1986a: Pilzsukzession auf Kiefernstümpfen II. *Zeitschrift für Mykologie* 52(2): 429–437.
- RUNGE A. 1986: Pilzsukzession während der Finalphase auf Pappelstümpfen. *Zeitschrift für Mykologie* 52(1): 217–224.
- RUNGE A. 1989: Elfjährige Pilzkundliche Untersuchungen im nordöstlichen Sauerland. *Zeitschrift für Mykologie* 55(1): 17–30.
- RUNGE A. 1990: Vergleichende Untersuchungen zur Pilzsukzession an Laubholzstümpfen auf Kahlschlägen und im Plenterwald. *Zeitschrift für Mykologie* 56(1): 151–154.
- RÜCKER T., PEER T. 1988: Pilzsoziologische Untersuchungen am Stubnerkogel unter Berücksichtigung der Schwermetallsituation. *Nova Hedwigia* 47: 1–38.
- RÜCKER T., WITTMANN H. 1995: Mykologisch-lichenologische Untersuchungen im Naturwaldreservat Kesselfall (Salzburg, Österreich) als Diskussionsbeitrag für Kryptogamenschutzkonzepte in Waldökosystemen. *Beih. Sydowia* 10: 168–191.
- SADOWSKA B. 1973: Preliminary evaluation of the productivity of fungi on the Kazun meadows. *Acta Mycologica* 9: 91–100.
- SADOWSKA B. 1974: Preliminary analysis of productivity of fruiting fungi on Strzeleckie meadows. *Acta Mycologica* 10(1): 143–158.
- SALO K. 1979: Mushroom and mushroom yields on transitional peatlands in central Finland. *Ann. Bot. Fennici* 16: 181–192.
- SALO K. 1993: The composition and structure of macrofungus communities in boreal upland type forests and peatlands in North Karelia, Finland. *Karstenia* 33: 61–99.
- SEIBT D. 1991: Pilzkartierung 2000. Zur ökologischen Pilzkartierung in Deutschland. *Zeitschrift für Mykologie* 57(1): 7–10.
- SENN-IRLET B. 1986: Ecologie et association de macromycètes dans les prairies des Pays-Bas. *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde* 1986(3): 57–59.
- SENN-IRLET B. 1987: Macromycetes as an element of forest structure in the region of Bern. In: Studies on Fungal communities (ed.: PACIONI G.). Soc. Bot. Italiana, L'Aquila, pp. 195–219.
- SIGNORELLO P. 1996: Imagini micocenologiche sui boschi a Pinus Laricio Poir. dell' Etna. *Micologia e Vegetazione Mediterranea* 11(1): 24–30.
- SILLER I. 1986: Xilofág nagygombák cönológiai vizsgálata rezervátum és gazdasági bükkös állományokban. Doktori disszertáció, ELTE.
- SILLER I. 1986a: Nagygombák cönológiai vizsgálata rezervátum és gazdasági bükkös állományokban. *Mikológiai Közlemények* 1986(2–3): 95–115.
- SILLER I., MAGLÓCZKY Zs. 1999: Mycological investigations in the “Kékes North” forest reserve. *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica* 46(2–3): 327.
- SKIRGIELLO A. 1998: Macromycetes of oak-hornbeam forests in the Białowieża National Park- monitoring studies. *Acta Mycologica* 33(2): 171–189.
- ŠMARDA F. 1964: Příspěvek k mykocenologické charakteristice panonské oblasti v okolí Brna. *Česká Mykologie* 18(1): 7–15.
- ŠMARDA F. 1972: Pilzgesellschaften einiger Laubwälder Mährens. *Acta Sc. Nat. Brno* 6(6): 1–53.

- ŠMARDÁ F. 1973: Pilzgesellschaften einiger Fichtenwälder Mährens. *Acta Nat. Acad. Scient. Bohemosl. Brno Nova Series* 7: 1–44.
- STANGL J. 1970: Das Pilzwachstum in alluvialen Schotterebenen und seine Abhängigkeit von Vegetationsgesellschaften. *Zeitschrift für Pilzkunde* 31: 209–255.
- STASINSKA M. 1999: Macromycetes in forest communities of the Insko Landscape Park (NW Poland). *Acta Mycologica* 34(1): 125–168.
- TAKÁCS B. 1983: Florisztikai, ökológiai és produkciós biológiai vizsgálatok eredményei a bükk-hegységi őserdő nagygombáinál. Doktori disszertáció, ELTE.
- THOEN D. 1970–1971: Etude mycosociologique de quelques associations forestières des districts picardo-brabançon, mosan et ardennais de Belgique. *Bull. Rech. agronom. Gembloux* 5: 309–326; 6: 215–243.
- TORTIĆ M. 1966: Eine Sukzession von Pilzen auf Baumstümpfen. *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde* 1966(8): 117–120.
- TORTIĆ M. 1987: Main characters of the mycoflora in forests of *Pinus peuce* Griseb. *Acta Botanica Croatica* 46: 145–151.
- TORTIĆ M. 1988: Main characters of the Polypore flora in the National Park Plitvicka Jezera (Yugoslavia). *Internationales Aphyllophorales-Symposium 1982 in Eisenstadt*, pp. 93–108.
- TORTIĆ M., LISIEWSKA M. 1978: Macromycetes in some chestnut forests in the vicinity of Zagreb. *Acta Bot. Croat.* 37: 189–201.
- TÓTH B. 1999: Gombacönológiai vizsgálatok a Gyepes-völgyben (Heves-Borsodi dombság). *Mikológiai Közlemények* 38(1–3): 25–52.
- TYLER G. 1985: Macrofungial flora of Swedish beech forests related to soil organic matter and acidity characteristics. *Forest Ecology and Management* 10: 13–29.
- UBRIZSY G. 1943: Szociológiai vizsgálatok a Nyírség gombavegetációján. *Acta Geobotanica Hungarica* 5: 251–279.
- UBRIZSY G. 1948: Az erdőtalajok makroszkopikus gombavegetációja és az R-tényező. *Erdészeti Kísérletek* 48: 94–107.
- UBRIZSY G. 1956: Újabb vizsgálatok az erdőtipusok talajlakó nagygombáinak társulási viszonyairól. *A Növényvédelmi Kutatóintézet Évkönyve* 7: 409–441.
- UBRIZSY G. 1971: Újabb mikocönológiai vizsgálatok egyes magyarországi erdőtipusokban. *Mikológiai Közlemények* 1971(3): 101–119.
- URAI P. 1991: A nagygombákkal kapcsolatos szakkifejezések magyarázata. *Mikológiai Közlemények* 1991(1–3): 157–213.
- VASAS G. 1978: A vaskuti fenyő- és nyárfaerdő gombavilágának összehasonlító vizsgálata. *Mikológiai Közlemények*, 1978(3): 130–146.
- VASAS G. 1985: Telepített fenyvesek és természetes lomberdei társulások nagygombáinak vizsgálata a Bükk és Pilis hegységekben. Doktori disszertáció, ELTE.
- VASS A. 1978: Cönológiai és ökológiai adatok a Mecsek hegység makroszkopikus gombáinak ismeretéhez. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 22: 13–22.
- VASS A. 1992: Az őrség gyertyános-tölgyeseinek kalapos- és nagygombái. *Savaria* 20(2): 253–261.
- VÄISÄNEN R., HELIÖVAARA K., KOTIRANTA H., NIEMELÄ T. 1992: Biogeographical analysis of finnish polypore assemblages. *Karstenia* 32: 17–28.
- VÄRE H., OHENOJA E., OHTONEN R. 1996: Macrofungi of oligotrophic Scots pine forests in Northern Finland. *Karstenia* 36: 1–18.
- VILLENEUVE N. M., GRANDTNER M., FORTIN J. A. 1989: Frequency and diversity of ectomycorrhizal and saprophytic macrofungi in the Laurentide Mountains of Québec. *Canadian Journal of Botany* 67: 2616–2629.
- VRIES B. 1990: On the quantitative analysis of wood-decomposing macrofungi in forests I. *Wageningen Agricultural Papers* 90(b): 93–101.
- VRIES B., ARNOLDS E. 1994: Veranderingen in de mycoflora van drie jeneverbesstruwelen. *Coolia* 37: 51–71.
- WINTERHOFF W. 1975: Die Pilzvegetation der Dünenrasen bei Sandhausen. *Beitr. naturk. Forsch. Südw.- Dtl.* 34: 445–462.
- WINTERHOFF W. 1984: Analyse der Pilze in Pflanzengesellschaften insbesondere der Makromyceten. In: *Sampling methods and taxon analysis in vegetation science* (ed.: KNAPP R.). The Hague, pp. 227–364.
- WINTERHOFF W. 1993: Die Großpilzflora von Erlenbruchwäldern. *Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden- Württemberg* 74: 1–100.

REVIEW OF METHODS USED IN MACROFUNGAL COENOLOGY

F. Pál-Fám

Kaposvár University, Department of Botany and Plant Production
7400 Kaposvár, Guba S. str. 40., pff3@hotmail.com

Accepted: 20 February 2002

Keywords: macrofungi coenology, terms, methods, review

The summary of recent mycocoenological methodology in Hungarian language is missing. The last was written in 1963 by BOHUS and BABOS. Since that time several new approaches and methods appeared.

Present work had as object to make the summary of mycocoenological methods used up to this time in Hungarian language on the basis of international scientific literature, as well as to draw up the best possible complete list of mycocoenological publications.

During the last three years all available publications (207) which were in some kind mycocoenological ones were collected and studied. On the basis of these publications the methods used from the sample plot selection to the characterisation of fungal communities were discussed. The role of mycocoenology and its place in mycology, as well as definition of terms used were formulated. Some certain publications (mainly dissertations) were cited from second hand because of their inaccessibility. Others were left out for the same cause, but I tried to make the best possible summary of this subject.

Present work contains the explanation of the different English and Hungarian terms used in mycocoenology as well as the equivalence between these. On the other hand it contains the summary of mycocoenological problems, explanation of qualitative and quantitative measurement units used in different examinations and the summary of examinations regarding to aspect and succession, too. The following conclusions can be drawn:

1. Mycocoenology is a branch of science with least uniform approach, operating with most different methods. Although a somewhat unified methodology has started to develop in latter years.
2. Big disadvantage of mycocoenological methods used is incomparability of results of different mycologists. In some cases a partially comparison can be made accidentally.
3. Regarding the criteria of selecting sample plot size and number it can be drawn the followings:
 - It is suitable to select the plot on the basis of vegetation homogeneity;
 - There are two approaches of selecting size and number: 1/ plots with standard size and number, in many cases combined with total species list and 2/ examination of the whole habitat.
4. The duration of investigation is about 7 years with 8 samplings per year according to literary data in order to find the almost complete fruit body developing species set.
5. For qualitative characterisation of fungal communities the majority of scientists use species composition, characteristic and/or character species, as well as distribution of ecological or functional groups, for quantitative characterisation fruit body abundance (or derived units), frequency and/or constancy.
6. Comparison of fungal communities is made by comparison of characteristics mentioned in the 5. as well as using different mathematical methods, too. On the other hand their separation is on the basis of differential species.

A KISZÁRADÁSTŰRŐ EDÉNYES NÖVÉNYEK ELŐFORDULÁSA, ELTERJEDÉSE ÉS EVOLÚCIÓJA

TUBA ZOLTÁN

Növényteni és Növényélettani Tanszék és MTA Növényökológiai Tanszéki Kutatócsoport
Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.
tuba@fau.gau.hu

Elfogadva: 2002. április 30.

Kulcsszavak: desszikiplasztisz, homoiklorofil, kiszáradástűrési stratégiák, poikiklorofil, trópusi szigethegyek

Összefoglalás: A vegetatív kiszáradástűrés általános tulajdonság a virágtalan szárazföldi növények (zuzmók, mohák) körében. Az edényes növények között jelenleg mintegy 350 kiszáradástűrő fajt ismerünk. A kiszáradástűrő edényes növények között az egyszikűek (4 család) és a harasztok létszámban felülmúlják a kétszikűeket, kiszáradástűrő nyitvatermőket pedig egyet sem ismerünk. A *Velloziaceae* család az összes többi családnál több (200 fölötti) kiszáradástűrő fajt foglal magába. A kiszáradástűrő fajok száma a *Cyperaceae* és *Poaceae* családban ennél némileg kevesebb, azonban egyes *Cyperaceae* fajok uralkodóvá váltak a kiszáradástűrők élőhelyein. A kétszikűek öt családjában fordulnak elő kiszáradástűrők. A kiszáradástűrő edényes növények több, mint 90%-a a trópusokon él a sziklás hegykiemelkedéseken, az ún. szigethegyeken. A mohák széles körben elterjedt kiszáradástűrése alapján valószínűsíthető, hogy a vegetatív kiszáradástűrés az ősi szárazföldi növények alapvető tulajdonsága volt, melynek meghatározó szerepe kellett legyen az édesvízi eredetű primitív növények szárazföldi elterjedésében. A növényi vízzállítás fokozatos internalizálódásának eredményeként a növények a törzsfejlődés során fokozatosan elveszítették vegetatív szöveik kiszáradástűrő képességét. Ezt követően az edényes növényekben a kiszáradástűrés re-evolúciója még számos alkalommal bekövetkezett. Így a zárva-termők között a kiszáradástűrésnek legalább nyolc független re-evolúciója figyelhető meg. A növényi kiszáradástűrés evolúcionálisan legfiatalabb stratégiája az ún. poikiklorofil kiszáradástűrési stratégia.

Bevezetés

A vegetatív kiszáradástűrés a virágtalan növények ősi sajátossága, melynek döntő szerepe kellett legyen a növények szárazföldi elterjedésében és a szárazföldi élet kialakulásában (OLIVER et al. 2000; itt és a Bevezetés egészére is). A növényi vízzállítás fokozatos internalizálódásának eredményeként létrejött homoiohidrikus jelleg kifejlődése révén a szárazföldi növények a törzsfejlődés során fokozatosan elveszítették vegetatív szöveik kiszáradástűrő képességét. A vegetatív kiszáradástűrést biztosító gének azonban részt vettek a reproduktív propagulumok kiszáradástűrésének a biztosításában is, ami a vegetatív kiszáradástűrés ősi formájából fejlődött ki. Ezt követően a szélsőségesen száraz élőhelyek növényeiben a vegetatív szövetekben a kiszáradástűrés újra kifejlődött, mégpedig a magvaik fejlődésébe „programozott” kiszáradástűrési mechanizmusból. Az edényes növényekben a vegetatív szövetek kiszáradástűrésének re-evolúciója számos alkalommal bekövetkezett. Mindezek eredményeként a vegetatív kiszáradástűrés a virágtalan növények körében és az edényes növények között is rendszertanilag

széles körben ma is általános, bár előfordulása egyenlőtlen. Mivel azonban feltehető, hogy valamennyi edényes és virágos növény spórája és pollenje/magja kiszáradástűrő, ezért a kiszáradástűrés nagy valószínűséggel általánosnak tekinthető az edényes növények világában. Elméleti fontossága mellett a vegetatív kiszáradástűrés gyakorlati jelentősége sem szorulhat magyarázatra. Ezen tanulmány célja a kiszáradástűrő edényes növények rendszertani előfordulásának, földrajzi elterjedésének, evolúciójának és kiszáradástűrési stratégiáinak a rövid áttekintése.

A vegetatív kiszáradástűrés és rendszertani előfordulása az edényes növények körében

A vegetatív szerveikben kiszáradástűrő (az angolszász irodalomban resurrection = feltámadónak is nevezett) növények sejtvíztartalmuk 90–95%-ának az elvesztését (teljes kiszáradás, amikor is a sejtekből a vizes fázis eltűnik) és a kiszáradt állapotot rövidebb-hosszabb ideig képesek elviselni és túlélni (GAFF 1977). Kiszáradt állapotban újra nedvességhez jutva az addig szünetelő anyagcsere-tevékenységük helyreáll, és a növény teljes élete ismét a nemkiszáradástűrő növényekre jellemző aktivitással folyik tovább. A kiszáradástűrés minőségileg különbözik a nemkiszáradástűrő növények szárazságtűrésnek nevezett tulajdonságától (ALPERT és TUBA 2000).

A vegetatív kiszáradástűrés általános tulajdonság a virágtalan szárazföldi növények (zuzmók, mohák) körében, noha a tolerancia mértékében a fajok között nagy különbségek léteznek (KAPPEN és VALLADERES 1999). Az edényes és virágos növények között jelenleg mintegy 350 kiszáradástűrő fajt ismerünk (POREMBSKI és BARTHOLOTT 2000; PROCTOR és PENCE 2002; PROCTOR és TUBA 2002), azonban számuk ma is egyre bővül. A jelenleg ismert, publikált kiszáradástűrő edényes és virágos növényfajokat tartalmazó nemzetségek listája (PROCTOR és TUBA 2002) a következő:

NYITVATERMŐK

Lycopsidea: *Isoetes*, *Selaginella*. Pteropsida: *Actiniopteris*, *Adiantum*, *Anemia*, *Arthropteris*, *Asplenium*, *Ceterach*, *Cheilanthes*, *Ctenopteris*, *Doryopteris*, *Hymenophyllum*, *Mohria*, *Notholaena*, *Paraceterach*, *Pellaea*, *Platynerium*, *Pleurosorus*, *Polypodium*, *Schizaea*, *Woodsia*.

ZÁRVATERMŐK

Kétszikűek:

Myrothamnaceae: *Myrothamnus*. Cactaceae: *Blossfeldia*. Acanthaceae: *Talbotia*, Gesneriaceae: *Boea*, *Haberlea*, *Ramonda*. Scrophulariaceae: *Chamaejasme*, *Craterostigma*, *Ilysanthes*, *Limosella*, *Lindernia*. Lamiaceae: *Micromeria*, *Satureja*.

Egyszikűek:

Cyperaceae: *Afrotrilepis*, *Carex*, *Coleochloa*, *Cyperus*, *Fimbristylis*, *Kyllingia*, *Mariscus*, *Microdracoides*, *Trilepis*. Liliaceae (Anthericaceae): *Borya*. Poaceae: *Brachyachne*, *Eragrostiella*, *Eragrostis*, *Micraira*, *Microchloa*, *Oropetium*, *Poa*,

Sporobolus, *Tripogon*. **Velloziaceae**: *Aylthonia*, *Barbacenia*, *Barbaceniopsis*, *Nanuza*, *Pleurostima*, *Vellozia*, *Xerophyta*.

Tehát a vegetatív kiszáradástűrés az edényes növények között rendszertanilag viszonylag széles körben, de egyenlőtlenül fordul elő. Mivel azonban valamennyi edényes és virágos növény spórája és pollenje/magja kiszáradástűrő, ezért potenciálisan a kiszáradástűrés nagy valószínűséggel általánosnak tekinthető az edényes és virágos növények világában (OLIVER et al. 2000)

A kiszáradástűrő edényes növények között az egyszikűek (4 család) és a harasztok létszámban felülmúlják a kétszikűeket, kiszáradástűrő nyitvatermőket pedig egyet sem ismerünk (FAHN és CUTLER 1992).

A **Velloziaceae** család az összes többi családnál több (200 fölötti) kiszáradástűrő fajt foglal magába (KUBITZKI 1998). A kiszáradástűrő fajok száma a **Cyperaceae** és **Poaceae** családban ennél némileg kevesebb, azonban egyes – különösen – **Cyperaceae** fajok, uralkodóvá váltak a kiszáradástűrő edényesek fő élőhelyein, a szigethegyek (lásd később) növénytársulásaiban (POREMBSKI és BARTHOLOTT 2000).

Az egyszikűek rostos, egyszerűen vagy bonyolultan elágazó álszárain apikális levél-rozetták és járulékos gyökerek találhatók. Számos kiszáradástűrő egyszikű növény ún. miniatűr „liliom fát” alkot, melyek gyakran tekintélyes korú klón-populációkat hoznak létre indákkal vagy alapi elágazással. A **Cyperaceae** és a **Velloziaceae** családokban a szárat teljesen körbefonják a gyökerek, az élő részt pedig csak a rövid apikális rész képviseli. Ezek a növények ezért olyanok, mint az epifiták, melyek azonban nem más növényeken, hanem saját álszáruk elhalt részein élnek. A *Borya* nemzetség (a *Thysanotus* és *Herreria* nemzetségekhez hasonlóan) szárai másodlagos megvastagodással keletkeznek (RUDALL 1995).

Az egyszikű kiszáradástűrő növények között gyakori a faszzerű forma, amely a fő-tengely (törzs) erőteljes mértékű elsődleges növekedésével vagy másodlagos megvastagodással jön létre. Azonban néhány faformájú kiszáradástűrő egyszikű eltér ettől (POREMBSKI és BARTHOLOTT 2000). Ezek állandó levélalappal és járulékos gyökerekkel bíró rostos szárból akár 4 m-es törzset is növesztenek, mely hasonlít a páfrányfák törzséhez. Az ilyen típusú álszáras egyszikűek főleg a **Boryaceae** (*Borya*), **Cyperaceae** (*Afrotrilepis*, *Bulbostylis*, *Coleochloa*, *Microdracoides*) és a **Velloziaceae** (*Vellozia*, *Xerophyta*) családban fordulnak elő. Ez a felépítés valószínűleg kulcsfontosságú tulajdonság a szélsőségesen változó nedvességtartalom és kiszáradás-újraéledés elviselésében (POREMBSKI és BARTHOLOTT 2000).

A **Cyperaceae** és a **Velloziaceae** fajok rostos álszárai egyben a szélsőséges körülményekhez specializálódott epifita orchideák számára is élőhelyet biztosítanak. Afrikában és Dél-Amerikában bizonyos **Orchidaceae** fajok csak kiszáradástűrő **Cyperaceae** és **Velloziaceae** fajokon fordulnak elő (pl. a *Polystachya microbambusa* az *Afrotrilepis pilosa*-n, a *Polystachya johnstonii* a *Xerophyta splendens*-en, a *Pseudolaelia amabilis* és a *Constantia cipoensis* a *Vellozia* spp.-n) (POREMBSKI és BARTHOLOTT 2000).

A trópusi szigethegyek kiszáradástűrő egyszikűi (pl. **Cyperaceae** és **Velloziaceae**) sűrű növéssű társulásokban a meredek lejtőket népesítik be (HAMBLER 1964; POREMBSKI et al. 1996a). Egyedeik igen hosszú ideig, (akár 5–6 évszázadig) is élnek (ALVES 1994) és nagy kiterjedésű területeket boríthatnak be (az álszáras fajok akár több méter magasan is).

A kétszikűek öt családjában fordulnak elő kiszáradástűrők. A legtöbb kiszáradástűrő faj a *Scrophulariaceae* családban található. A *Scrophulariaceae* család 5 kiszáradástűrő nemzetséget számlál, több mint 20 (kiszáradástűrő) fajjal. Ezek zöme a *Craterostigma* és a *Lindernia* nemzetségekbe tartozik és viszonylag kisméretű rozettás növények. A *Scrophulariaceae* család még egy vízi kiszáradástűrő növényt is tartalmaz, a *Chamaeigigas intrepidus*-t, mely Namíbiában őshonos és a vízzel teli sziklamedencékben szezonálisan fordul elő (HICKEL 1967). Ez a növényfaj összehúzódásra képes kiszáradástűrő rejtett levelekkel rendelkezik, és eső után kiszáradás-intoleráns úszóleveleket fejleszt (HEIL 1924). A rejtett levelek 75–80%-kal is képesek összezsugorodni, mely főleg a farész edényeinek összehúzódása miatt lehetséges, amit egy rendkívüli megvastagodás vesz körbe (SCHILLER et al. 1999). A *Myrothamnaceae* és a *Gesneriaceae* családokból már lényegesen kevesebb kiszáradástűrő faj ismert. A kiszáradástűrő növények körében egyedinek tekinthető a valódi fás szárral rendelkező *Myrothamnus* nemzetség (*Myrothamnaceae*). Ez az egyetlen fás rendszertani csoport, ahol kiszáradástűrő faj előfordul. A *Myrothamnaceae* rendszertani hovatartozása azonban erősen vitatott. Az áltengelyesen elágazó cserjék akár 1,5 m magasra is megnőhetnek, leveleik párosan keresztben állnak, melyek kiszáradáskor hosszanti irányban zsugorodnak és gyűrődnek össze (GAFF 1977; SHERWIN et al. 1998).

Néhány család (pl. a *Velloziaceae*) és nemzetség (pl. *Cheilantes*, *Tripogon*, *Borea* és a *Lindernia*) kiszáradástűrő fajokban való különös gazdagsága korai specializációjukra utal (GAFF 1989); ugyanez lehet a helyzet néhány kisebb nemzetség, mint a *Ramonda*, *Haberlea* és a már említett *Myrothamnus* esetében is.

A kiszáradástűrő növények földrajzi elterjedése

A kiszáradástűrő edényes növények több, mint 90%-a a trópusokon él (POREMSKI és BARTHOLOTT 2000). A többi faj a mérsékelt öv és a mediterrán területek lakója. A trópusokon belül a kiszáradástűrő növények nagy része Dél-és Kelet-Afrikában, Dél-Amerika keleti részén és Nyugat-Ausztráliában fordul elő (GAFF 1977, 1987). A kiszáradástűrő növények túlnyomó részének természetes élőhelye a sziklás hegykiemelkedések, az ún. szigethegyek (lásd alább). A trópusokon a csapadékosabb területeken sokkal több kiszáradástűrő edényes növénnel találkozhatunk, mint a folyamatosan száraz, illetve arid régiókban.

A szigethegyek prekambriumi gránit és a gneisz sziklakiemelkedések, melyek a geológiailag ősi kristályos szárazföldi pajzsokon fordulnak elő és különösen gyakoriak a trópusokon (BREMER és JENNINGS 1978). Jellemző formájuk a meredek lejtőjű kupola, illetve harangalak, de előfordul pajzs alakú szigethegy is, ami alig emelkedik a környezet térszíne fölé. Szikláit csak kis részben és igen vékonyan borítja talaj. A szigethegyekre a rendkívül „kemény” és az élőlények által az elviselhetőség határát is átlépő edafikus és mikroklímatis körülmények jellemzőek (POREMSKI és BARTHOLOTT 2000). A szigethegyek azonális növényvilágát a szélsőségesen eltérő, hosszú (sok hónapos) csapadék nélküli, száraz és a rövidebb, igen bő csapadéku évszakok alakították ki. Az esős évszakban a csapadék nagy része az extrém lejtőviszonyok és a vékony talaj- és növénytakaró miatt elfolyik. Mindezt a legmagasabb térszínű szigethegyeken a fagy

rendszeres előfordulása tetézi. Élő növényzete döntően poikilohidrikus és kiszáradástűrő növényekből verbuválódik, az efemerek élete pedig az esős évszakokra korlátozódik (POREMSKI és BARTHOLOTT 2000).

Az Őstrópusok (Paleotrópusok), azaz Kelet-és Dél-Afrika, valamint Madagaszkár a kiszáradástűrő edényes növények fejlődésének központjai. Afrika déli része a Föld legnagyobb edényes poikilohidrikus és kiszáradástűrő fajdiverzitású területe. Itt is a *Velloziaceae* és *Scrophulariaceae* családok dominálnak, de a *Poaceae* és *Cyperaceae* családok is számos fajjal képviseltetik magukat. Valamennyi trópusi szigethegyet tekintve pedig a *Poaceae* családba tartozó kiszáradástűrő fajok fordulnak elő a legnagyobb gyakorisággal (POREMSKI és BARTHOLOTT 2000). A *Myrothamnaceae* Kelet-Afrikában és Madagaszkáron őshonos család két endemikus fajjal (*M. flabellifolia*, *M. moschata*). A harasztok és a *Streptocarpus* (*Gesneriaceae*) nemzetség kevesebb kiszáradástűrő fajjal rendelkezik, de mégis a régió jellegzetes, sziklakiemelkedéseken honos növényeinek mondhatók. A harasztok között a *Selaginella*, *Asplenium* és *Pellaea* nemzetségek dominálnak. Dél-Afrika szigethegyein jellemző a *Myrothamnus flabellifolius* (Bak.) és a *Craterostigma wilmsii* Engl. előfordulása (TUBA, előkészületben).

A dél-amerikai szigethegyek flórája hasonló a trópusi afrikai szigethegyek flórájához (IBISCH et al. 1995; POREMSKI et al. 1996b). A Neotrópusokon a *Bromeliaceae* az egyik legfontosabb család. A kaktuszok tipikus fajai a dél-amerikai szigethegyeknek. Észak- és Dél-Amerika kiszáradástűrő flórája nagyon hasonló, azzal a különbséggel, hogy Észak-Amerikában nem fordulnak elő *Velloziaceae* fajok (GAFF 1987). Kelet-Afrika és Madagaszkár, valamint Dél-Amerika (szigethegyei) között a *Velloziaceae* közös előfordulása jelenti a növényföldrajzi kapcsolatot. A *Velloziaceae* az újvilági, afrikai és madagaszkári szigethegyeknek egyaránt a legjellemzőbb családja. E családnak és más kiszáradástűrő edényes növényeknek az Újtrópusokon belül Délkelet-Brazília izolálódott területei a fejlődési központjai; a régióból távolodva a kiszáradástűrő fajok száma rohamosan csökken. A trópusokon a kiszáradástűrő harasztok Brazília szigethegyein vannak a legnagyobb számban jelen, ahol az *Anemia*, *Doryopteris* és *Selaginella* nemzetségek a legfontosabbak. Talán az egyik legérdekesebb poikilohidrikus kiszáradástűrő edényes növény a *Blossfeldia liliputana*, egy kicsi kaktusz, amely árnyékos repedésekben él az Andok keleti láncain (Bolívia, Észak-Argentína), 1200 és 2000 méteres magasságok között (BARTHOLOTT és POREMSKI 1996). Ez a növény kiszáradt állapotban vészeli át a 12–24 hónapos száraz időszakot, miközben úgy néz ki, mint egy darab papír. Amikor újra vízhez jut, két hét alatt újraéled. Ez az eddig ismert egyetlen szukkulens poikilohidrikus faj. A harasztok az észak-amerikai szigethegyek kiszáradástűrő edényes növényei között is dominánsak. Észak-Amerika szigethegyeinek virágos kiszáradástűrőit ma még nem ismerjük. Közismert viszont, hogy a *Selaginella lepydophylla* Texas nyitott félsivatagi síkságait népesíti be (EICKMEIER 1979).

Annak ellenére, hogy Afrikához hasonlóan Ausztráliában is megvannak az edényes kiszáradástűrők lehetséges élőhelyei, mégis ott kevesebb faj található, mint Dél-Afrikában. LAZARIDES (1992) azt sejtje a biogeográfiai különbség mögött, hogy az ausztrál arid flóra rövidebb geológiai időszak alatt volt kitéve felváltva száraz és esős ciklusoknak, mint az afrikai (az előbbi a Harmadidőszak óta, az utóbbi a Kréta kor óta). Ez nyilvánul abban is, hogy az ausztráliai kiszáradástűrő növények kevésbé kiszáradástűrők,

mint dél-afrikai társaik (GAFF 1981). A kontinensen viszonylag nagy a kiszáradástűrő páfrányfajok száma, melyek az ausztráliai kiszáradástűrő poikilohidrikus fűfajokkal együtt száraz sziklás helyeken élnek (LAZARIDES 1992). Az ausztráliai szigethegyeken a *Borya* (*Boryaceae*) nemzetség is 7 kiszáradástűrő fajjal képviselteti magát. Nagy részük a kontinens nyugati részén található. A *Poaceae*ből is sok faj található az ausztráliai kiszáradástűrő növények között: a *Micraira* a fajokban leggazdagabb nemzetség.

India és Sri Lanka híres nagy számú szigethegyéről, azonban növényvilágukról nem állnak rendelkezésünkre részletes adatok. India sziklás, sekély talajú területeiről főként kiszáradástűrő fűfajokat írtak le (GAFF és BOLE 1986). Alig van adatunk Közép- és Kelet-Ázsia kiszáradástűrő edényes növényeiről. Mindez annak ellenére van így, hogy az egyik első kiszáradástűrő virágos és az első poikiloklorofill típusú kiszáradástűrő növényt, a *Carex physodes* Közép-Ázsiából írták le (VASSILJEV 1931). Kínában a *Gesneriaceae* családba tartozó *Boea hygrometrica*, az ausztráliai *B. hygrosopia* közeli rokona, feltehetően szintén kiszáradástűrő poikilohidrikus (POREMSKI és BARTHLOTT 2000). Még meghatározásra vár a PÓCS TAMÁS és TUBA ZOLTÁN által 1996 májusában a pekingi Illatos-hegyen talált *Gesneriaceae* faj. A *Gesneriaceae* család Dél-Európában is képviselteti magát néhány kiszáradástűrő litofitával (például *Ramonda pyrenaica*, *R. serbica*, *Haberlea rhodopensis*) (MARKOVSKA et al. 1994; KAPPEN és VALLADERES 1999).

A kiszáradástűrő növények földrajzi elterjedtségük méretében is eltérnek egymástól. Egyes fajok csak bizonyos területeken fordulnak elő (endemikusak), míg mások (főleg a *Cyperaceae* és *Poaceae*) nagy kiterjedésű területeket borítanak. Például a nyugat-afrikai *Afrotrilepis pilosa*-val Szenegáltól délkeletre Gabonig találkozhatunk, több mint 3500 km-en keresztül. Ebben a régióban az *Afrotrilepis pilosa* majdnem minden szigethegyen előfordul egy bizonyos magasság felett. Széles földrajzi elterjedésének megfelelően az *Afrotrilepis pilosa* nagyfokú morfológiai változatosságot mutat. Például a domináns növekedési forma a különböző populációkban a kúszó rizómáktól egészen a magas, függőlegesen növekvő álszárakig váltakozik. A *Velloziaceae* család fajaira is hasonló morfológiai változatosság jellemző (POREMSKI és BARTHLOTT 2000).

A legtöbb kiszáradástűrő edényes növény alacsony és mérsékelt tengerszint feletti magasságokban él (vagyis 2000 m alatt). A *Xerophyta splendens* (*Velloziaceae*) azonban a malawi Mulanje-hegységben 2800 méteres tengerszint feletti magasságban honos, ahol gyakoriak a fagypont alatti hőmérsékletek. Mai ismereteink szerint ez a legnagyobb tengerszint feletti magasság, ahol kiszáradástűrő növények előfordulnak (POREMSKI 1996). Vannak olyan fajok is, amelyek tág magasságértékek között fordulnak elő: pl. a braziliai *Nanufa plicata* (*Velloziaceae*) a tengerszinttől egészen 1500 méteres magasságig bármilyen sziklás talajon megél.

Érdekes, hogy az edényes kiszáradástűrő fajok egy része – az esős évszakban hosszabb-rövidebb ideig – vízzel telt sziklahasadékokat és sekélyebb mélyedéseket is benépesíti.

A kiszáradástűrő edényes fajok evolúciós és kiszáradástűrési stratégiai szempontból egyaránt legváltozatosabb populációival Kelet-Afrika, Madagaszkár és Brazília gránit és gneisz kibúvásein találkozhatunk.

A vegetatív növényi kiszáradástűrés evolúciója

Noha a szárazföldi edényes és virágos növények körében a kiszáradástűrés képessége általános, azonban ennek vegetatív szövetekbeli kifejeződése/megjelenése már lényegesen ritkább (lásd a rendszertani előfordulással foglalkozó részt). A szárazföldi edényes és virágos növények vegetatív kiszáradástűrése az evolúció során számos alkalommal újra és újra kifejlődött (az egész evolúciós résszel kapcsolatban a bővebb részleteket illetően lásd OLIVER et al. 2000 munkáját és az abban idézetteket). A vegetatív kiszáradástűrés evolúciója során a kiszáradástűrő növényekben nem a szabályozott vízháztartás és a kielégítő vízellátás fenntartását biztosító anatómiai és működési adaptációk fejlődtek ki, hanem olyanok, melyek a vízhiány elviselésére teszik a növényeket képessé.

A mohák széles körben elterjedt kiszáradástűrése alapján valószínűsíthető, hogy a vegetatív kiszáradástűrés az ősi szárazföldi növények alapvető tulajdonsága volt, melynek kezdeti evolúciója meghatározó lépés kellett legyen az édesvízi eredetű primitív növények szárazföldi elterjedésében (MISHLER és CHURCHILL 1985). Azonban a döntően extracelluláris vízszállításra épülő kiszáradástűrés kialakulásának ára az alacsonyabb anyagcsere- és növekedési intenzitás volt. A növényi vízszállítás fokozatos internalizálásának eredményeként létrejött homoiohidrikus jelleg kifejlődésével azonban egyre inkább lehetővé vált a növényi vízviszonyok külső tényezőktől való függettlenedése, ami hatékonyabb anyagcserét, növekedést, egyben a növények felépítésének egyre bonyolultabbá válását és testméretük növekedését eredményezte. Ennek következtében pedig a növények a törzsfejlődés során fokozatosan elvesztették vegetatív szöveik kiszáradástűrő képességét (OLIVER et al. 2000).

A vegetatív kiszáradástűrést biztosító gének azonban részt vettek a reprodukzív propagulumok kiszáradástűrésének a biztosításában is. Számos bizonyíték szól amellett, hogy a magvak kiszáradástűrési mechanizmusa a vegetatív kiszáradástűrés kezdetleges formájából fejlődött ki. Miután az a magvakban kialakult, ezt követően – a szélsőségesen száraz élőhelyek növényeiben – a vegetatív szövetekben is fokozatosan újra kifejlődött (OLIVER et al. 2000). A fejlődéstaniilag legfiatalabb, módosult vegetatív kiszáradástűrési mechanizmus a zárvatermők legszárazabb területeket – a trópusi szigethegyeket – meghódító fajaiban, a magvaik fejlődésébe programozott mechanizmusból alakulhatott ki. Az edényes növényekben a kiszáradástűrés re-evolúciója számos alkalommal megtörtént (OLIVER et al. 2000). A *Selaginella* családban és a harasztoknál is kialakult legalább egy független evolúciós (vagy re-evolúciós) kiszáradástűrési mechanizmus. A zárvatermők között pedig a kiszáradástűrésnek legalább nyolc független re-evolúciója figyelhető meg.

Kiszáradástűrési stratégiák

A sejtingegritás megőrzési, illetve helyreállítási stratégiák

A vegetatív kiszáradástűrő növények két csoportba sorolhatók aszerint, hogy toleranciájuk a) a sejtek integritásának kiszáradás és újranedvesedés alatti megvédésére vagy b) a sejtek kiszáradás és újranedvesedés alatt bekövetkezett sérüléseinek a helyreállítására épül-e (BEWLEY és OLIVER 1992). A vegetatív kiszáradástűrő növényeket aszerint is két

csoportra oszthatjuk, hogy mennyire tolerálják a gyors vízvesztéssel járó kiszáradást. A vegetatív kiszáradástűrő növények egy része a kiszáradást csak akkor képes túlélni, ha a kiszáradás lassan megy végbe és a légszáraz állapot elérése 12 órától néhány napig tart. Más növények viszont akkor is túlélnek a kiszáradást, ha szöveteik a légszáraz állapotot egy óra alatt vagy annál is rövidebb időn belül érik el. Azoknál a növényeknél, melyek csak a fokozatos és lassabb vízvesztéssel járó kiszáradást képesek elviselni, a tolerancia főként sejtvédelmi mechanizmusokra támaszkodik. Azok a vegetatív kiszáradástűrő növények, melyek akkor is újraéledésre képes állapotban maradnak, ha a vízvesztés gyors, olyan kiszáradástűrési mechanizmusokkal rendelkeznek, melyek nagyrészt a sejtek helyreállítását segítik elő (annak ellenére, hogy a védelmi mechanizmusok e növényekben is fontos szerepet játszanak).

Az eddig tanulmányozott valamennyi vegetatív kiszáradástűrő szárazföldi növény, mely túléli a gyors kiszáradást is, az alacsonyabb rendű nem-edényes növények (algák, mohák és zuzmók) körébe tartozik (BEWLEY és KROCHKO 1982; OLIVER és BEWLEY 1997). Ezen növények belső víztartalma gyorsan egyensúlyba kerül a környezetével, mivel csak nagyon kevés vízvisszatartást elősegítő morfológiai és fiziológiai jellemvonással rendelkeznek. Ennek következményeként számos alga, zuzmó és moha bír szélsőséges kiszáradástűrő képességgel. Az ezen alacsony fejlettségi szintű szárazföldi növénytörzsek képviselőinél megfigyelhető tolerancia-mechanizmus a kiszáradástűrési legkezdetlegesebb formája. Ahogy nőtt a szárazföldi növények felépítésének bonyolultsága, úgy csökkent a gyors kiszáradás tolerálásának képessége. A szárazföldi vegetatív kiszáradástűrő edényes növények túlnyomó többsége csak a lassú kiszáradást tolerálja. Ezek az ún. módosult (edényes) kiszáradástűrő növények kiszáradás-intoleráns növényőseikből fejlődtek ki (OLIVER és BEWLEY 1997). A módosult elnevezés csupán azt jelzi, hogy ez a kiszáradástűrő-képesség nem közvetlenül a szárazföldi evolúció kezdetén kialakult kiszáradástűrőből fejlődött ki. A gyors kiszáradást toleráló növények egyike sem módosult kiszáradástűrő és valamennyi homoioklorofill (lásd alább).

Homoioklorofill versus poikiloklorofill kiszáradástűrési stratégia

A vegetatív kiszáradástűrő szárazföldi növényeket egy újabb kritérium, mégpedig a kiszáradás és újraéledés során legsérülékenyebb és legveszélyeztetettebb szerkezet, a fotoszintetikus rendszer viselkedése alapján is osztályozni lehet, mely evolúciós szempontból is kiemelten jelentős (TUBA et al. 1998; OLIVER et al. 2000). Azokat a kiszáradástűrő növényeket, melyek a kiszáradás és a kiszáradt állapot ideje alatt megőrzik fotoszintetikus rendszerüket és így klorofilltartalmukat is, ún. homoioklorofill kiszáradástűrőknek nevezzük. Ezzel szemben a vegetatív edényes kiszáradástűrő növények egy része a kiszáradás során lebontja kloroplasztiszainak belső szerkezetét és ezzel együtt elveszti teljes klorofilltartalmát is. A VASSILJEV által még 1931-ben leírt ún. poikiloklorofillia jelenség elnevezése HAMBLERTŐL (1961) származik. A poikiloklorofilliát sokáig néhány kiszáradástűrő növény érdekes sajátosságának tartották (GAFF 1977, 1989; BEWLEY 1979). Csak nem oly rég ismerték fel és írták le, hogy egy új növényi kiszáradástűrési stratégiáról van szó (TUBA et al. 1994, 1998). A poikiloklorofill kiszáradástűrési stratégia nem az ősi (a legősibb sejtintegritás megőrzési, majd a későbbi sejtintegritás helyreállítási) mechanizmusokra épül. Eszköztára a legveszélyeztetettebb kloroplasztiszon

belüli szerkezet kiszáradás alatti lebontása és az újraéledés alatti gyors felépítése (TUBA et al. 1994). A stratégia alapját képező lebontás-felépítés mechanizmusai az evolúciós szempontból legfiatalabb szintestre, az ún. deszikkoplasztisra épülnek (TUBA et al. 1993).

Ez a növényi kiszáradástűrés evolucionálisan legfiatalabb stratégiája (OLIVER et al. 2000; TUBA et al. 1994, 1998; PROCTOR és TUBA 2002), ami kizárólag trópusi egyszikű növények között fordul elő. Ezen poikiloklorofill kiszáradástűrési stratégia teszi csak lehetővé az ilyen növények élőhelyein, a szigethegyeken a sok hónapos kiszáradt állapot elviselését. Ezzel szemben az ősi, ún. homoioklorofill kiszáradástűrési stratégiájú növények (zuzmók, mohák, harasztok, kétszikűek) „csupán” a néhány órától napokig, esetleg néhány hétig terjedő időtartamú kiszáradt állapotot képesek túlélni (TUBA et al. 1998). A poikiloklorofill növények jelenleg az egyszikűek 4 családjának (*Cyperaceae*, *Liliaceae*, *Poaceae*, *Velloziaceae*) 8 nemzetségében ismertek (PROCTOR és TUBA 2002). Néhány példa: a *Cyperaceae* családból az *Afrotrilepis pilosa*, a *Liliceae* családból a *Borya nitida*, a *Poaceae* családból a *Sporobolus stapfianus*, a *Velloziaceae* családból a *Xerophyta scabrida*, a *X. villosa* és a *X. viscosa*.

Köszönetnyilvánítás

Szerző köszönetét fejezi ki az MTA TKI tanszéki kutatócsoporti, továbbá a Tét W/28/89 amerikai-magyar, Tét DAK-9/98 és Tét DAK-11/01 dél-afrikai – magyar, DAAD-MÖB 2602/01 német-magyar, valamint az INSA-MTA/2001-2003 indiai-magyar trópusi kutatási projectjeinek anyagi támogatásáért.

IRODALOM – REFERENCES

- ALPERT P., TUBA Z. 2000: The cactus, the sunflower and the moss. *Plant Ecology* 151: 1–4.
- ALVES R. J. V. 1994: Morphological age determination and longevity in some Vellozia populations in Brazil. *Folia Geobot. Phytotax.* 29: 55–59.
- BARTHOLOTT W., POREMSKI S. 1996: Ecology and morphology of *Blossfeldia litiputana* (Cactaceae): a poikilohydric and almost astomate succulent. *Botanica Acta* 109: 161–166.
- BEWLEY J. D. 1979: Physiological aspects of desiccation tolerance. *Annual Review of Plant Physiology* 30: 195–238.
- BEWLEY J. D., KROCHKO J. E. 1982: Desiccation-tolerance. In: *Encyclopaedia of Plant Physiology* (Eds.: LANGE O. L., NOBEL P. S., OSMOND C. B., ZIEGLER H.) New Series, Vol. 12B. Springer-Verlag, Berlin, pp. 325–378.
- BEWLEY J. D., OLIVER M. J. 1992: Desiccation-tolerance in vegetative plant tissues and seeds: Protein synthesis in relation to desiccation and a potential role for protection and repair mechanisms. In: *Water and life: A comparative analysis of water relationships at the organismic, cellular and molecular levels* (Eds.: OSMOND C.B., SOMERO G.). Springer-Verlag, Berlin, pp. 141–160.
- BREMER H., JENNINGS J. 1978: Inselbergs. Inselberge. *Z. Geomorph. N. F.*, Suppl. 31.
- EICKMEIER W.G. 1979: Photosynthetic recovery in the resurrection plant *Selaginella lepidophylla* after wetting. *Oecologia* 39: 93–106.
- FAHN A., CUTLER D. F. 1992: Xerophytes. In: *Handbuch der Pflanzenanatomie* (Eds.: BRAUN H. J., CARLQUIST S., OZENDA P., ROTH I.) Spezieller Teil, Vol. 13, part 3. Borntraeger, Berlin.
- GAFF D. F. 1977: Desiccation-tolerant vascular plants of Southern Africa. *Oecologia* 31: 95–109.
- GAFF D. F. 1981: The biology of resurrection plants. In: *The biology of Australian plants* (Eds.: PATE J. S., McCOMB A. J.). University of Western Australia Press, Perth., pp. 114–146.
- GAFF D. F. 1987: Desiccation tolerant plants in South America. *Oecologia* 74: 133–136.
- GAFF D. F. 1989: Responses of desiccation tolerant resurrection plants to water stress. In: *Structural and functional responses to environmental stresses: water shortages* (Eds.: KREEB K. H., RICHTER H., HINCKLEY T. M.). SPB Academic Publishing, The Hague, pp. 264–311.

- GAFF D. F., BOLE P. V. 1986: Resurrection grasses in India. *Oecologia* 71: 159–160.
- HAMBLER D. J. 1961: A poikilohydrous, poikilochlorophyllous angiosperm from Africa. *Nature* 191: 1415–1416.
- HAMBLER D. J. 1964: The vegetation of granitic outcrops in western Nigeria. *J. Ecology* 52: 573–594.
- HEIL H. 1924: *Chamaegigas intrepidus* Dtr., eine neue Auferstehungspflanze. *Beih. Bot. Zentralbl.* 41: 41–50.
- HICKEL B. 1967: Zur Kenntnis einer xerophilen Wasserpflanze: *Chamaegigas intrepidus* Dtr. aus Südwestafrika. *Hydrobiologie* 52: 361–400.
- IBISCH P. L., RAUER G., RUDOLPH D., BARTHOLOTT W. 1995: Floristic, biogeographical and vegetational aspects of Pre-Cambrian rock outcrops (inselbergs) in eastern Bolivia. *Flora* 190: 299–314.
- KAPPEN L., VALLADARES F. 1999: Opportunistic growth and desiccation tolerance: the ecological success of poikilohydrous autotrophs. In: Handbook of Functional Plant Ecology (Eds.: PUGNAIRE F. I., VALLADARES F.). Marcel Dekker Inc. New York, Basel, pp. 9–80.
- KUBITZKI K. 1998: Velloziaceae. In: The families and genera of vascular plants (Ed.: KUBITZKI K.) Vol. 3. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, pp. 459–467.
- LAZARIDES M. 1992: Resurrection grasses (Poaceae) in Australia. In: Desertified Grasslands: Their Biology and Management (Ed.: CHAPMAN G. P.). London, Academic Press, pp. 213–234.
- MARKOVSKA Y. K., TSONEV T. D., KIMENOV G. P., TUTEKOVA A. A. 1994: Physiological changes in higher poikilohydric plants *Haberlea rhodopensis* Friv. and *Ramonda serbica* Panè. During drought and rewetting at different light regimes. *Journal of Plant Physiology* 144: 100–108.
- MISHLER B. D., CHURCHILL S. P. 1985: Transition to a land flora: phylogenetic relationships of the green algae and bryophytes. *Cladistics* 1: 305–328.
- OLIVER M. J., BEWLEY J. D. 1997: Desiccation-tolerance of plant tissues: A mechanistic overview. *Horticultural Reviews* 18: 171–214.
- OLIVER M. J., TUBA Z., MISHLER B. D. 2000: The evolution of vegetative desiccation tolerance in land plants. *Plant Ecology* 151: 85–100.
- POREMBSKI S. 1996: Notes on the vegetation of inselbergs in Malawi. *Flora* 191: 1–8.
- POREMBSKI S., BARTHOLOTT W. 2000: Granitic and gneissic outcrops (inselbergs) as centers of diversity for desiccation-tolerant vascular plants. *Plant Ecology* 151: 19–28.
- POREMBSKI S., BROWN G., BARTHOLOTT W. 1996a: A species-poor tropical sedge community: *Afrotrilepis pilosa* mats in inselbergs in West Africa. *Nordic Journal of Botany* 16: 239–245.
- POREMBSKI S., SZARZYNSKI J., MUND J. P., BARTHOLOTT W. 1996b: Biodiversity and vegetation of small-sized inselbergs in a West African rain forest (Tai, Ivory Coast). *Journal of Biogeography* 23: 47–55.
- PROCTOR M. C. F., PENCE V. C. 2002: Vegetative tissues: bryophytes, vascular 'resurrection plants' and vegetative propagules. In: Desiccation and survival in plants: drying without dying (Eds.: BLACK M., PRITCHARD H). CAB International, pp. 207–237.
- PROCTOR M. C. F., TUBA Z. 2002: Poikilohydry or homoihydry: antithesis or spectrum of possibilities. Tansley review. *New Phytologist* (156: in press).
- RUDALL P. 1995: New records of secondary thickening in monocotyledons. *IAWA J.*, pp. 261–268.
- SCHILLER P., WOLF R., HARTUNG W. 1999: A scanning electron microscopical study of hydrated and desiccated submerged leaves of the aquatic resurrection plant *Chamaegigas intrepidus*. *Flora* 194: 97–102.
- SHERWIN H. W., PAMMENTER N. W., FEBRUARY E., VAN DER WILLIGEN C., FARRANT J. M. 1998: Xylem hydraulic characteristics, water relations and wood anatomy of the resurrection plant *Myrothamnus flabellifolius* Welw. *Ann. Bot.* 81: 567–575.
- TUBA Z., LICHTENTHALER H. K., MARÓTI I., CSINTALAN Zs. 1993: Resynthesis of thylakoids and functional chloroplasts in the desiccated leaves of the poikilochlorophyllous plant *Xerophyta scabrida* upon rehydration. *Journal of Plant Physiology* 142: 742–748.
- TUBA Z., LICHTENTHALER H. K., CSINTALAN Zs., NAGY K., SZENTE K. 1994: Reconstitution of chlorophylls and photosynthetic CO₂ assimilation upon rehydration of the desiccated poikilochlorophyllous plant *Xerophyta scabrida* (Pax) Th. Dur. et Schinz. *Planta* 192: 414–420.
- TUBA Z., PROCTOR M. C. F., CSINTALAN Zs. 1998: Ecophysiological responses of homoiochlorophyllous and poikilochlorophyllous desiccation tolerant plants: a comparison and an ecological perspective. *Plant Growth Regulation* 24: 211–217.
- VASSILIEV J. M. 1931: Über den Wasserhaushalt von Pflanzen der Sandwüste im südöstliche Kara-Kum. *Planta* 14: 225–309.

TAXONOMICAL OCCURRENCE, GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND EVOLUTION OF
VEGETATIVE DESICCATION-TOLERANCE IN VASCULAR PLANTS

Z. Tuba

Department of Botany and Plant Physiology, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Szent
István University, Gödöllő, H-2103, Hungary

Accepted: 30 April 2002

Keywords: Desiccoplast, Dessiccation tolerance strategy, Homoichlorophyll, Poikilochlorophyll, Tropical
inselbergs

The present paper describes the taxonomical occurrence, geographical distribution, evolution and strategies of vegetative desiccation-tolerance in vascular/flower plants for the Hungarian readership. Desiccation-tolerant plants can survive the loss of 90–95% of their cell water, so that the plants appear completely dry and no liquid phase remains in their cells; after a shorter or longer period in the desiccated state, they revive and resume normal metabolism when they are remoistened. Desiccation tolerance occurs widely in the plant kingdom. It is commonplace among bryophytes and lichens. Desiccation tolerance is widely, but thinly and unevenly, scattered amongst vascular plants. Among the desiccation-tolerant vascular plants, the monocotyledons (4 families) and ferns clearly outnumber the dicotyledons, and desiccation-tolerant gymnosperms are not known at all. Among the ferns and fern allies, the genera *Selaginella*, *Asplenium* and *Pellaea* are dominant. The Velloziaceae contains more desiccation-tolerant species (over 200 species) than any other family. The number of desiccation-tolerant species is smaller in the Cyperaceae and Poaceae. Five families of dicotyledons contain desiccation-tolerant plants. Desiccation-tolerant vascular plants are widely distributed on tropical inselbergs throughout the world. Recent phylogenetic analyses conclude that vegetative desiccation-tolerance was primitively present in the bryophytes, but was then lost in the evolution of tracheophytes. It is postulated that the initial evolution of vegetative desiccation-tolerance was a crucial step required for the colonization of the land by primitive plants from a fresh water origin. Virtually all vascular plants have desiccation-tolerant spores (including pollen) or seeds, so the potentiality for desiccation tolerance is probably universal. However, its expression in vegetative tissues is rare, and must have re-evolved independently in *Selaginella*, in ferns, and at least eight times in angiosperms. More recently still certain desiccation-tolerant monocots evolved the strategy of poikilochlorophyll to survive and compete in marginal habitats.

AZ ORCHIDEA-TÍPUSÚ MIKORRHIZA KÉPZŐDÉSÉNEK ÉS MŰKÖDÉSÉNEK EGYES KÉRDÉSEI

BRATEK ZOLTÁN, ILLYÉS ZOLTÁN, SZEGŐ DÓRA és VÉRTÉNYI GÁBOR

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényélettani Tanszék 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

Elfogadva: 2002. február 25.

Kulcsszavak: orchidea, *Rhizoctonia*, protokorm, mikorrhiza, peloton, fitoalexinek

Összefoglalás: Az orchideák sajátos, teljes mértékben gombákhoz kötött fejlődése ugyan több mint száz éve ismert, de a gombapartner általi tápanyagellátás részletei, mint a makro- és mikroelemek felvétele, a protokorm és a kifejlett orchideák széntáplálása, a széntáplálás változása a növény fejlődése során, csakúgy, mint a szimbiotikus és az aszimbiotikus növénynevelés lehetőségei, mind olyan kérdések, melyekre még a legújabb kutatások is csak részben adtak választ. A gombák gazdanövény-specifitása, transzport folyamatai és a növényi védekező reakciók elhárításának mechanizmusai területén is sok a nyitott kérdés. Jelen dolgozat a szakirodalom áttekintése alapján az orchideák mikorrhiza-képzésével és a mikorrhiza működésével kapcsolatban a fentiekben említett és számos további kérdésre keresi a választ.

Bevezetés

Az Orchidaceae család közismerten rendkívül fajgazdag (hőzavetőleg 15000–30000 faj alkotja), melyek közt számos (kb. 150) részben vagy teljesen heterotróf faj is található. A családban túlnyomó többségben vannak a trópusi fajok, melyek jobbra epifiton életmódot folytatnak. A nem trópusi fajok többségükben talajlakók. Az orchideák számos egyedi jellegzetessége közül leginkább a mag sajátos tulajdonságait és a növény obligát mikorrhiza-képzését érdemes kiemelni. A magok igen kicsik, tömegük 0,3–14 µg, differenciálatlanok és szokatlanul nagy számban termelődnek. A magok annyira kevés tartaléktápanyagot (fehérje, lipid, cukor, esetenként keményítő) tartalmaznak, hogy az nem képes fedezni a fotoszintézis megindulása előtti differenciálódás energiaigényét. Az orchideáknak tehát ezen életszakaszukban szükségük van a gombapartnernek által biztosított tápanyagra (szénforrás, vitaminok, növekedési faktorok). A csíranövény kapcsolata a gombával a talajban alakul ki, azaz a magok nem hozzák magukkal az anyanövényről szimbiontájukat. A heterotróf fajok egész életükben a gomba segítségével szerzik meg a tápanyagokat. A kifejlett, fotoszintetizáló orchideák gyökérzetében is szinte kivétel nélkül találtak mikorrhizált részt (NIEIEWIECZERZALOWNA 1932). Az orchidea-típusú mikorrhiza endomikorrhiza, mert a gomba kizárólag az orchideagyökér kortikális sejtjeinek belsejében hozza létre mikorrhiza képletét. A mikorrhizált gyökérszakasz hossza (illetve a mikorrhizált sejtek százalékos aránya) igen változó, és egyes szerzők szerint éves ciklust követ. A teresztis orchideák gyökerei rövidek, gyakran vastagodottak, húsosak, a gyökérszőr kevés, a felvételi folyamatokhoz szükséges felületet ilyenkor a talajt átszövő gombamicélium biztosítja. Számos talajlakó orchidea

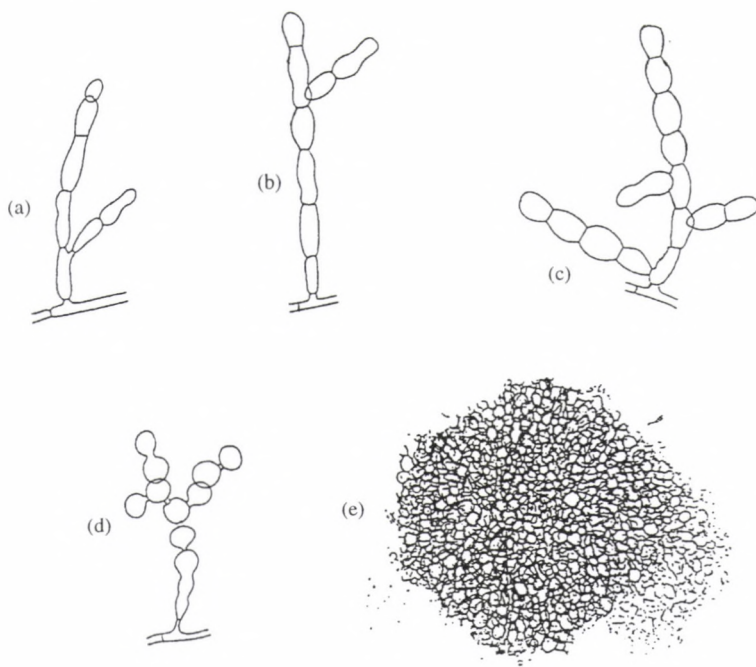
kedvezőtlen körülmények között akár évekig a földben marad, hajtást nem képez (pl.: *Goodyera repens*, *Limodorum abortivum*), a tápanyagellátásukat ilyenkor szimbiontájuk biztosítja. Az epifiton fajok gyökereinek mikorrhizáltsága lényegesen alacsonyabb és többnyire csak a szubsztrátummal érintkező oldalai kolonizáltak.

A gombapartnerek rendszertana és a szimbionták specifitása

Az orchideákat mikorrhizáló gombák steril tenyészteteinek létrehozása számos nehézséggel jár (VÉRTÉNYI és BRATEK 1996). A mikorrhizált gyökérrészekből izolált gombák a mesterséges mikorrhizálási kísérletek szerint a morfológiai bélyegeik alapján közös csoportot alkotó *Rhizoctonia* forma-nemzetség (*Mycelia sterilia*) fajai. A *Rhizoctonia* forma-nemzetség jellegzetességei: a fiatal hifák áttetszők, oldalágaik hegyes-szögben erednek, míg az idősödő hifák megbarnulnak, elágazódásuk szöge megnő. A hifák átalakulhatnak vékony falú, sárgás-barnás színű moniliform sejtekké, melyek kétféle kitaróképletté alakulhatnak tovább. Szétdarabolódásuk klamidospórákat, osztódásuk, elágazódásuk és aggregálódásuk mikroszkleróciumokat hoz létre (1. ábra).

Az izolátumok egy része bizonyos körülmények között képes ivaros formát, bazidiomot produkálni. WARCUP és TALBOT (1980) jelentős számban azonosította az orchideákkal együtt élő *Rhizoctonia* fajok ivaros (teleomorf) alakjait, melyek a *Tulasnella*, a *Ceratobasidium*, a *Sebacina*, a *Thanatephorus* és az *Ypsilonidium* nemzetségekbe tartoznak. Az ivartalan (anamorf) alakok egyik lehetséges csoportosítása a sejtmagok száma alapján történik: a kétmagvú *Rhizoctonia*ák között a *Rhizoctonia repens* (teleomorf: *Tulasnella calospora*) és a *Rhizoctonia goodyerae-repentis* (teleomorf: *Ceratobasidium cornigerum*), a sokmagvú *Rhizoctonia*ák közül a *Rhizoctonia solani* (teleomorf: *Thanatephorus cucumeris*) fajokat izolálták gyakrabban, de előkerültek még a *R. anaticula*, *R. stahlii*, *R. mucoroides* fajok is. MOORE (1987) a dolipórus szerkezete alapján csoportosította az anamorfokat, a *Rhizoctonia*, az *Epulorhiza*, a *Ceratorhiza* és a *Moniliopsis* nemzetségekbe. Az orchideák leggyakoribb mikorrhiza gombái a *Ceratorhiza* és az *Epulorhiza* nemzetségekhez tartoznak (CURRAH et al. 1997). A *Rhizoctonia* a *Helicobasidium purpureum*, a *Moniliopsis* a *Thanatephorus cucumeris*, az *Epulospora* a *Tulasnella calospora*, a *Ceratorhiza* a *Ceratobasidium cornigerum* ivartalan alakja. SNEH et al. (1991) *Rhizoctonia* monográfiája az orchideákból kitenyésztett gombák anamorfjait anasztomózis-csoportokba osztja (csak az azonos csoporthoz tartozó fajok hifái képesek kizárólag egymással fuzionálni, azaz anasztomózisokat képezni) és a következő fajokot illetve anasztomózis-csoportokat említi: *R. repens*, *R. anaticula* (AG–A, AG–C, AG–E, AG–I), *R. solani* (AG 5, AG 6). Az ivaros és ivartalan alakok klasszikus rendszerezése tehát alapjaiban már megoldottnak tekinthető (ANDERSEN és STALPERS 1994), a biokémiai és molekuláris-genetikai vizsgálatok pedig – pl. DNS-fragment analízis (VILGALYS és GONZALES 1990), enzimanalízis (SWEETINGHAM et al. 1986) – lehetővé teszik a további részletek feltárását.

Nagyszámú további izolátum vizsgálata alapján lehet majd érdemben állást foglalni az egyes szimbionta gombafajok növénypartnerrel kapcsolatos specifitásáról. Ausztrál orchideák szimbiontaíval végzett vizsgálatokban (WARCUP 1988) egyes mikorrhizagombákat számos gazdanövényen megtaláltak, másokat viszont csak egy, vagy néhány közeli rokon orchideafajon. Mikorrhizaoltásokkal sem sikerült egy-egy orchideafajra specia-



1. ábra. A *Rhizoctonia* anamorfok jellegzetességei. (a) derékszögben elágazó hifa, az elágazáshoz közel szeptum található, (b) moniliform sejtekből álló hifa, (c) klamidospórák kialakulása a moniloid hifán, (d) hialinnyakkal kapcsolódó klamidospórák, (e) mikroszklerócium keresztmetszete, (a-c) *R. endophytica*, (d) *R. globularis* (SAKSENA és VAARTAJA 1960 után), (e) *R. praticola* (TU és KIMBROUGH 1975 után).

Figure 1. Characteristics of *Rhizoctonia* anamorphs. (a) hypha branching at right angles, with a septum near, (b) moniliform hypha, (c) development of chlamydospores on a moniloid hypha, (d) chlamydospores connecting with hyaline neck, (e) cross-section of a microsclerotium, (a-c) *R. endophytica*, (d) *R. globularis* (SAKSENA and VAARTAJA 1960), (e) *R. praticola* (TU and KIMBROUGH 1975)

zálódott gombafajt kimutatni, sőt gabonafélékre patogén *R. solani* izolátummal is sikeresen tudtak csíranövényt fertőzni, és növekedését serkenteni (MASUHARA et al. 1993).

Az orchideák arbuszkuláris mikorrhiza-képzésére csupán egyetlen adat van (HALL 1976), és az is megkérdőjelezhető. Nehezen értelmezhető az orchideák gyökereiből esetenként izolált aszkuszos gombák, és egyéb gombák (*Armillaria mellea*, *Fomes* spp., stb.), valamint az ún. pseudomikorrhizás gombák, *Leptodontidium orchidicola*, *Phialocephala fortinii* stb. (CURRAH et al. 1989) jelenléte.

Az orchideák aszimbiotikus nevelése

Amint a bevezetőben már említettük, az orchidea magvak nagyon aprók és rendkívül kevés tartaléktápanyagot tartalmaznak (ARDITTI et. al. 1979). A glioxiszómák hiánya miatt a lipidek hasznosítása nem lehetséges. A keményítőszemcsék felhasználásával sem képes a növény a leveles fotoszintetizáló állapotig eljutni. Képes azonban pusztán nedves közegben is megkezdeni a differenciációt, mely során a mag megduzzad, majd a maghéj felreped és vékony gyökérszerű képletek (rhizoidok) alakulnak ki. Ez a képződmény az ún. protokorm. Abban az esetben, ha cukrok felvehető állapotban állnak a pro-

tokorm rendelkezésére, számos faj esetében gombapartner nélkül is tovább fejlődik a levelek, vagy esetenként a virág képződéséig. A felvehető cukor lehet D-glükóz, D-fruktóz, szacharóz, nem alkalmasak viszont az L-cukrok, és a szerves savak sem (HARLEY és SMITH 1983). A gomba cukoranyagcseréjében fontos trehalóz (diszacharid) szinte mindig, a mannitol (redukált monoszacharid) pedig csak egyes fajoknál (PURVES és HADLEY 1975, 1976) képes tovább lendíteni a protokorm fejlődését. A szénhidrátok mellett vitaminok (főleg B), növekedési faktorok és aminosavak is szükségesek az aszimbiotikus nevelés során. Történeti érdekesség, hogy 1914-ben GALAMBOS MÁRIA aszimbiotikus módszerrel a világon először nevelt fel kifejlett orchidea növényeket. Azóta is születnek jelentős eredmények hazánkban (SZENDRÁK és ESZÉKI 1993). A teresztris orchideák aszimbiotikus nevelése még napjainkban is nagy kihívást jelent.

A szimbiotikus növénynevelés

Az aktív *Rhizoctonia* törzsek hatására a magok nagyobb számban csíráznak ki, és nő a csírázás sebessége is. A már kialakult protokormot fertőzik a gombahifák a protokorm rhizoidjain (HADLEY és WILLIAMSON 1971, RASMUSSEN et al. 1990) vagy a szuszpenzor sejtein keresztül (CLEMENTS 1988). Egyes vizsgálatok alapján a szuszpenzor sejtein keresztül történő kolonizáció nem vezet szimbiózishoz (RASMUSSEN 1990). A gyökér kortikális sejteibe, ill. a protokorm sejteibe bejutó hifa felszaporodva, elágazódva és feltekeredve egy „hifa-gombolyagot”, ún. pelotont képez. A peloton hifái és a gazdasejt plazmallemmája között csak egy vékony szénhidrát réteg található, ennek anyaga kallóz, pektin és kevés cellulóz (PETERSON és CURRAH 1990). Hasonló szénhidrátsapka fogja körül a parazita gombák behatoló hausztóriumait is. E szénhidrát réteg a peloton képződésének befejeződése után még tovább vastagszik, jellegzetes elektrontranszparens, anilinkékkel jól festhető réteget képez. A peloton nem állandó képlet a gyökér sejteiben, hifái idővel elapadosznak, majd a peloton zsugorodni kezd, a hifák degenerálódnak, végül a peloton szinte teljesen eltűnik. HADLEY és WILLIAMSON (1971) szerint a pelotonok képződése és eltűnése a *Dactylorhiza purpurella* esetében 30–40 óra alatt lejátszódhat. Bár bizonyítani nem sikerült, sokan a peloton degenerálódását nem tápanyaghiánnyal, hanem a gazdasejtek védekező reakciójával magyarázzák. Ezt támasztja alá a degenerált pelotonokat tartalmazó sejtekben a savas foszfatáz aktivitás növekedése (WILLIAMSON 1973). Feltehetően a gomba lízisében van szerepe a kitináz és a (1,3)glükánáz aktivitásnak (ZENGMIN és ZHONG 1990). A protokorm fertőzött sejtei fiziológiailag aktívak, nagy számú mitokondriumot, jól fejlett endoplazmatikus retikulumot, diktioszómakát és különböző méretű vakuólumokat tartalmaznak. A gazdasejtekben a magok térfogata megnő, a DNS felszaporodik (WILLIAMSON 1970). Megjegyzendő, hogy megfigyeltek kolonizálatlan gyökerek sejteiben is nagymértékű (4 vagy 8-szoros) poliploidit. A gyökércsúcsokhoz közeli sejtekben (európai teresztris orchideáknál a csúcsból számított 1–2 cm-en belül) nincs fertőzés, csak a távolabb fekvő gyökérrészek kortikális sejteiben. A mikorrhizált gyökérrész sejteinek egy része nem tartalmaz pelotont, ezekben a sejtekben mindig találunk keményítő szemcséket. A pelotont tartalmazó sejtekben viszont nincs keményítő.

A növény gomba segítségével történő felnevelése csak akkor lehetséges, ha nincs jelen könnyen hozzáférhető szénforrás és a felhasználható nitrogén mennyisége is csekély, különben a gomba parazitálja a növényt (SMITH 1966, 1967; BEYRLÉ et al. 1991).

Tápanyagtranszport

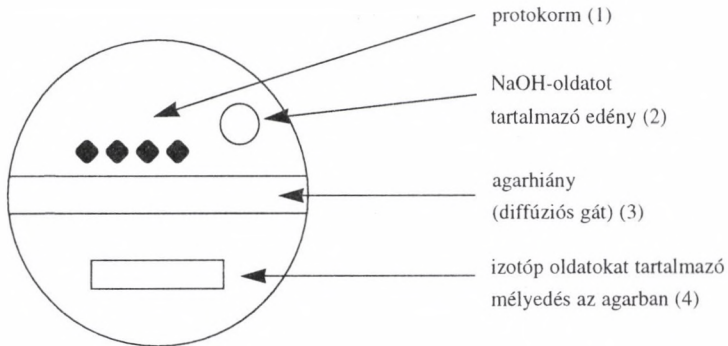
Minden más típusú mikorrhizával ellentétben az orchideamikorrhiza esetében csak a gombapartnerből a növénybe irányuló széntranszportot sikerült bizonyítani. A kísérletben, melynek során a táptalajt a felette levő $^{14}\text{CO}_2$ -tartalmú, zárt légtértől elszigetelték, a növények által fixált $^{14}\text{CO}_2$ mennyisége és eloszlása azonos volt a mikorrhizált illetve a mikorrhizálatlan növényekben, és a táptalaj gombamicéliuma nem jelölődött (PURVES és HADLEY 1975, 1976; ALEXANDER és HADLEY 1985).

SMITH (1966) a 2. ábrán látható kísérleti rendszerben bizonyította, hogy a gomba képes szenet és foszfort szállítani a orchidea protokormok számára. Kísérletében radioaktív ortofoszfátot (^{32}P) és D-glükózt (^{14}C) használt. Miután gombával inokulálta és szövette át az agarhiánnyal két részre osztott táptalaj izotópot tartalmazó térfelét, az izotópok jelentős aktivitását mérte a túloldali agarmintákban már 24 óra elteltével. Ha az izotópok adása előtt propilén-oxiddal előlte a gombát, az izotóppal jelölt tápanyagokat tartalmazó térféllel ellentétes oldalon radioaktivitás nem volt kimutatható. Abban az esetben, mikor a *Dactylorhiza purpurea* 1–2 hónapos (1–3 mm hosszú) protokormjait is felhelyezte, azok 72 óra múlva mindkét izotópra jelöltté váltak. A gomba közvetítésével tehát mindkét izotóp eljutott az orchidea növénykébe. A kromatográfiás feldolgozás (3. ábra) eredményei arra utalnak, hogy a szénhidrát szállítás a gomba hifákban trehalóz formájában történik. Az orchidea sejtek a trehalózt végül szacharózzá konvertálják. A trehalóz glükózzá hidrolizálásának folyamata részleteiben még nem ismert, s azt sem tudjuk, hogy gomba- vagy növénytrehaláz végzi-e. ALEXANDER és HADLEY (1985) kísérlete szerint a *Goodyera repens* 3–4 leveles növényeinél az extramatrikális micélium részére biztosított ^{14}C -forrás a tiabendazol fungiciddal nem kezelt növényekben jóval nagyobb ^{14}C -tartalmat hozott létre. Az 5–7 leveles *G. repens* növények esetében viszont már nincs különbség a fungiciddal kezelt és a kezeletlen növények között. Úgy tűnik, a *G. repens* hamar szénautotróffá válik. A *Dactylorhiza majalis* ssp. *purpurella* esetén is hasonló eredményt kaptak. A már fotoszintetizáló orchideák fejlődése során a gombából a növénybe történő szénszállítás leáll, de feltételezhető, hogy számos fajnál esetleg folytatódik, mint azt egyes részben vagy teljesen heterotróffá vált fajok esetében kimutatták (PARÁDI et al. 2000). Kifejlett autotróf orchideák bizonyos körülmények között újból igénybe vehetik a gomba által biztosított szénforrást, például amikor több évig talajban maradnak.

A gomba által történő nitrogénfelvételt kifejlett növényeken ALEXANDER és HADLEY (1985) bizonyította. A külső micéliumot tiabendazollal elpusztította, s így a mikorrhizált és fungiciddal nem kezelt növények nitrogéntöbblete a mikorrhizált, de kezelt növényekkel szemben a gomba által felvett nitrogénnel azonos. A nitrogéntöbblet mellett foszfortöbbletet is találtak, és a nem fungicidkezelt növények növekedése is jobb volt. ALEXANDER (1987) százszor nagyobb foszforfelvételi sebességet talált a fertőzött növényeinél, mint a fertőzetleneknél.

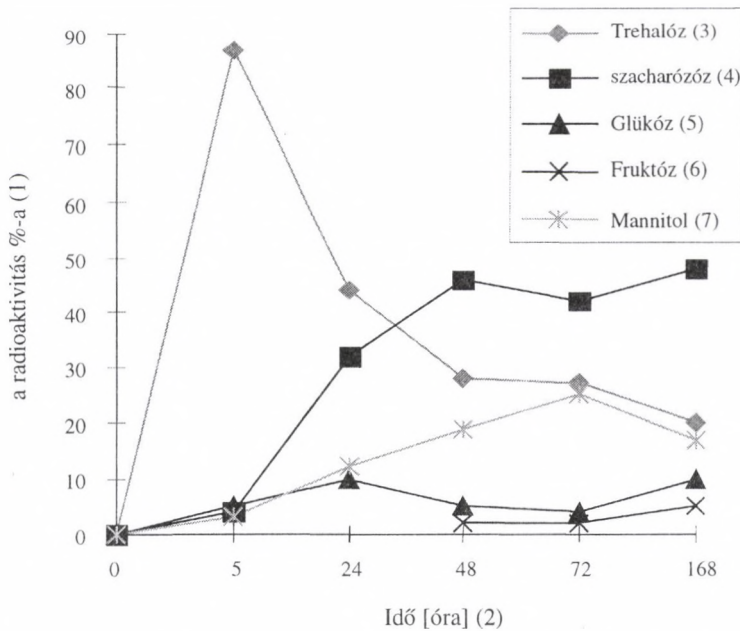
A szimbiota partnerek közötti kapcsolat egyensúlya és stabilitása

Az in vitro kísérletek szerint a szimbiózis és parazitizmus közti egyensúly a tápanyag ellátással van kapcsolatban: alacsony glükózkoncentráció vagy kizárólag cellulóztartalmú



2. ábra. SMITH (1966) kísérletei Petri-csészében, melyekkel a gombától a protokormok felé irányuló szén- illetve foszforvegyületek szállítását kimutatta (SMITH 1966 alapján módosítva)

Figure 2. SMITH's experimental system in Petri-dish, demonstrating the transfer of carbon and phosphorous metabolites from the fungus to the orchid-protocorms (SMITH 1966, modified). (1) protocorms, (2) NaOH solution, (3) no agar-solidified medium (diffusion barrier), (4) pit in the solid medium containing isotope solutions.



3. ábra. A ^{14}C radioaktivitás megoszlása a fertőzött protokormból etanollal kioldható szénhidrátok között. (SMITH 1967 alapján)

Figure 3. Distribution of ^{14}C in the components of the ethanol-soluble fraction of mycorrhizal protocorms. (1) % of radioactivity, (2) Time [hours], (3) Trehalose, (4) Sucrose, (5) Glucose, (6) Fructose, (7) Mannitol. (SMITH 1967)

táptalaj esetében szimbiózis (SMITH 1966, 1967), magas cukorkoncentráció esetén parazitizmus alakul ki. Magas felvehető nitrogénkoncentráció esetén a gomba szintén elpusztítja a növénykéket (WARCUP 1975).

A szimbionta partnerek közti egyensúly fenntartásában szerepet játszik a gombák és orchideák által termelt enzimek és toxinok mennyisége is. Az orchideák szimbionta gombái rendelkeznek cellulázokkal és pektinázokkal, mely enzimek szükségesek például a talajbéli oldhatatlan szubsztrátok bontásához. A gomba pektináz és celluláz aktivitásának szabályozása részben a mikorrhizált gyökerekben megnövekedett cukorkoncentrációnak (PURVES és HADLEY 1975), és feltehetően a gazda- és a gomba-fehérjék kopolimerizációjának köszönhető.

A gomba támadása, behatolása után a növény gombaellenes anyagokat (fitoalexinek) termel, melyek többnyire bibenzil- és dihidroxifenantrén, monomer és dimer fenantrén származékok (MAJUNDER és SEN 1987, GEHLERT és KINDL 1991), ezek a fenilalanin metabolizmus útjához kapcsolódva a bibenzil-szintetáz segítségével képződnek. Az ilyen fitoalexinek közül az ismertebbek: az orchinol (egy dihidroxifenantrén), a hircinol, a loroglossol (GÄUMANN és KERN 1959, ARDITI et al. 1975). E vegyületek általában széles hatásspektrumú toxinok és antibiotikumok. Sajátosságuk, hogy más fitoalexinokkal ellentétben nemcsak a sérülés vagy támadás helyén képződnek, hanem e ponttól távolabb is. Ez egy szignálrendszert is feltételez. Nagyobb mennyiségben akkor képződnek, ha a mikorrhizagomba által kolonizált gyökér mechanikailag is sérül. A mikorrhizagombák növekedésének gátlásában leghatékonyabb az orchinol, melynek jelenlétét már a protokormokban is kimutatták (BEYRLÉ et al. 1995). A fitoalexinek inaktiválását a gomba polifenoloxidázok termelésével éri el.

A gombainfekció egyik következménye a fertőzött sejtek ploidiafokának növekedése. RASMUSSEN (1990) szerint lehetséges, hogy az orchidea ily módon megnövekedett genetikai állománya is részt vesz az egyensúly fenntartásában.

A szimbionta partnerek közti kapcsolat molekuláris szintű vizsgálatában kutatások ez ideig még alig történtek, szemben a részleteikben egyre ismertebbé váló arbuszkuláris (HARRISON 1999) és ektomikorrhiza-kapcsolatokkal (VOIBLET et al. 2001). Érdekes eredményeket hozhatnak az orchidea-típusú mikorrhiza képződésének és működésének feltárásában a növény és a gomba által termelt hormonok, a flavonoidok, valamint a patogenezissel kapcsolatos fehérjék (PR-fehérjék) szerepét tisztázó vizsgálatok.

IRODALOM – REFERENCES

- ALEXANDER C. E. 1987: Mycorrhizal infection in adult orchids. In: Proceedings of the 7th North American Conference on Mycorrhizas. (Eds.: SYLVIA D. M., HUNG L. L., and GRAHAM J. H.). Institute of Food and Agriculture Sciences, University of Florida, Gainesville, Fla, pp. 324–327.
- ALEXANDER C. E., HADLEY G. 1985: Carbon movement between host and mycorrhizal endophyte during the development of the orchid *Goodyera repens* Br. *New Phytol.*, 101: 657–665.
- ANDERSEN T. F., STALPERS J. A. 1994: A checklist of *Rhizoctonia* epithets. *Mycotaxon*, 51: 437–457.
- ARDITI J., FLICK H. B., EHMAN A., FISCH H. M. 1975: Orchid phytoalexins. II. Isolation and characterization of possible sterol companions. *Amer. J. Bot.* 62: 738–742.
- ARDITI J., MICHAUD J. D., HEALEY P. L. 1979: Morphometry of orchid seeds. I. *Paphiopedilum* and native California and related species of *Cypripedium*. *Amer. J. Bot.* 66: 1128–1137.
- BEYRLÉ H., PENNINGFIELD F., HOCK B. 1991: The role of nitrogen concentration in determining the outcome of the interaction between *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó and *Rhizoctonia* sp. *New Phytol.* 117: 665–672.

- BEYRL H. F., SMITH S. E., PETERSON R. L., FRANCO C. M. M. 1995: Colonization of *Orchis morio* protocorms by a mycorrhizal fungus: effects of nitrogen nutrition and glyphosate in modifying the responses. *Can. J. Bot.* 73: 1128–1140.
- CLEMENTS M. A. 1988: Orchid mycorrhizal associations. *Lindleyana*, 3: 73–86.
- CURRAH R. S., SMRECIU E. A., HAMBLETON S. 1989: Mycorrhizae and mycorrhizal fungi of boreal species of *Platanthera* and *Coeloglossum* (Orchidaceae). *Can. J. Bot.* 68: 1171–1181.
- CURRAH R. S., ZETTLER L. W., MCINNIS T. M. 1997: *Epulorhiza inquilina* sp. nov. from *Platanthera* (Orchidaceae) and a key to *Epulorhiza* species. *Mycotaxon*, LXI, pp. 335–342.
- GÄUMANN E., KERN H. 1959: Über die Isolierung und den chemischen Nachweis des Orchinolins. *Phytopath. Z.* 35: 347–356.
- GEHLERT R., KINDL H. 1991: Induced formation of dihydrophenanthrenes and bibenzyl synthase upon destruction orchid mycorrhiza. *Phytochemistry* 30: 457–460.
- HADLEY G., WILLIAMSON B. 1971: Analysis of the post-infection growth stimulus in orchid mycorrhiza. *New Phytol* 70: 445–455.
- HALL I. R. 1976: Vesicular arbuscular mycorrhizas in the orchid *Corybus macranthus*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 66: 160.
- HARLEY J. L., SMITH S. E. 1983: Orchid mycorrhizas. In: *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press. London, New York, pp. 268–295.
- HARRISON M. 1999: Molecular and cellular aspects of the arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant. Mol. Biol.* 50: 361–389.
- MAJUNDER P. L., SEN R. C. 1987: Moscatilin, a bibenzyl derivative from the orchid *Dendrobium moscatum*. *Phytochemistry* 26: 2121.
- MASUHARA G., KATSUYA K., YAMAGUCHI K. 1993: Potential for symbiosis of *Rhizoctonia solani* and binucleate *Rhizoctonia* with seed of *Spiranthes sinensis* var. *amoena* in vitro. *Myc. Res.* 97: 746–752.
- MOORE R. T. 1987: The genera of *Rhizoctonia*-like fungi: *Ascorhizoctonia*, *Ceratorhiza* gen. nov., *Epulorhiza* gen. nov., *Moniliopsis*, and *Rhizoctonia*. *Mycotaxon*. 29: 91–99.
- NIEWIECZERZALOWNA B. 1932: Studja morfologiczne nad mykorrhiza storczykow krajowych. *Compt. Rend. Soc. Sci. Varsovie*, 25: 86–115.
- PARÁDI I., BRATEK Z., BÓKA K., ZIMÁNYI Zs., SÁRVÁRI É., BÖDDI B., SZIGETI Z., LÁNG F. 2000: Structural and functional studies on the photosynthetic apparatus of two partially autotrophic orchids. *Plant Physiol. Biochem.* 38 (Suppl.): 118.
- PETERSON R. L., CURRAH R. S. 1990: Synthesis of mycorrhizae between protocorms of *Goodyera repens* (Orchidaceae) and *Ceratobasidium cereale*. *Can. J. Bot.* 68: 1117–1125.
- PURVES S., HADLEY G. 1975: Movement of carbon compounds between the partners in orchid mycorrhiza. In: *Endomycorrhizas* (Eds.: SANDERS F. E., MOSSE B., TINKER P. B.), Academic Press. London, New York, San Francisco. pp. 175–194.
- PURVES S., HADLEY G. 1976: The physiology of symbiosis in *Goodyera repens*. *New Phytol.* 77: 689–696.
- RASMUSSEN H. N. 1990: Cell differentiation and mycorrhizal infection in *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) Hunt, Summerh. (Orchidaceae) during germination in vitro. *New Phytol.* 116: 137–147.
- RASMUSSEN H. N., ANDERSEN T. F., JOHANSEN B. 1990: Temperature sensitivity of in vitro germination and seedling development of *Dactylorhiza majalis* (Orchidaceae) with and without a mycorrhizal fungus. *Plant Cell Environ.* 13: 171–177.
- SAKSENA A. H. K., VAARTAJA O. 1960: Descriptions of new species of *Rhizoctonia*. *Can. J. Bot.* 38: 931–943.
- SMITH S. E. 1966: Physiology and ecology of orchid mycorrhizal fungi with reference to seedling nutrition. *New Phytol.* 65: 488–499.
- SMITH S. E. 1967: Carbohydrate translocation in orchid mycorrhizas. *New Phytol.* 66: 371–378.
- SNEH B., BURPEE L., OGOSHI A. 1991: Identification of *Rhizoctonia* species. The American Phytopathological Society. USA, pp. 59–87.
- SWEETINGHAM M. W., CRUICKSHANK R. H., WONG D. H. 1986: Pectic zymograms and taxonomy and pathogenicity of the *Ceratobasidiaceae*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 86: 305–311.
- SZENDRÁK E., ESZÉKI R. E. 1993: Hazai szabadföldi kosborfélék (Orchidaceae) aszimbiotikus in vitro szaporítása. *Publ. Univ. Horticult. et Ind. Aliment.* 53 (Suppl): 66–70.
- TU C. C., KIMBROUGH J. W. 1975: Morphology, development and cytochemistry of the hyphae and sclerotia in the *Rhizoctonia complex*. *Can. J. Bot.* 53: 2282–2296.
- VÉRTÉNYI G., BRATEK Z. 1996: Talajlakó orchideák mikorrhizaképző gombáinak izolálása és annak nehézségei. *Mikol. Köz.* 35: 31–36.

- VILGALYS R., GONZALEZ D. 1990: Ribosomal DNA restriction fragment length polymorphism in *Rhizoctonia solani*. *Phytopathol.* 80: 151–158.
- VOIBLET C., DUPLESSIS S., ENCELOT N., MARTIN F. 2001: Identification of symbiosis-regulated genes in *Eucalyptus globulus-Pisolithus tinctorius* ectomycorrhiza by differential hybridization of arrayed cDNAs. *Plant J.* 25: 181–191.
- WARCUP J. H. 1975: Factors affecting symbiotic germination of orchid seed. In: Endomycorrhizas (Eds.: SANDERS F. E., MOSSE B., TINKER P. B.). Academic Press. London, New York, San Francisco, pp. 87–104.
- WARCUP J. H. 1988: Mycorrhizal associations of isolates of *Sebacina vermifera*. *New Phytol.* 110: 227–231.
- WARCUP J. H., TALBOT P. H. B. 1980: Perfect states of *Rhizoctonias* associated with orchids. III. *New Phytol.* 86: 267–272.
- WILLIAMSON B. 1970: Induced DNA synthesis in orchid mycorrhiza. *Planta* 92: 347–354.
- WILLIAMSON B. 1973: Acid phosphatase and esterase activity in orchid mycorrhiza. *Planta* 112: 149–158.
- ZENGMING Y., ZHONG H. 1990: A preliminary study on the chitinase and 1,3-glucanase in corms of *Gastrodia elata*. *Acta Bot. Yunnanica* 12: 421–426.

ASPECTS IN RESEARCH OF FORMATION AND PHYSIOLOGY OF ORCHID MYCORRHIZA

Z. Bratek, Z. Illyés, D. Szegő, and G. Vértényi

Eötvös Loránd University of Sciences, Department of Plant Physiology,
Budapest, P.O.B. 120, H-1518, Hungary

Accepted: 25 February 2002

Keywords: orchid, *Rhizoctonia*, protocorm, mycorrhiza, peloton, nutrient transport, phytoalexins

It has been known for more than 100 years that the development of orchids depends obligately on fungal partners. Little is known and further research is needed on the macro- and microelements uptake of orchids, carbon-supply of protocorms and possibilities of symbiotic and asymbiotic growth. Connections among adult orchids and the different developmental stages of plants also require further studies. There have been only a few research on fungus-host plant specificity, transports of nutrients, and plant-fungus interactions, either. The present paper reviews the problems of orchid mycorrhiza and tries to find answers for the questions of development and functioning of it.

NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: LÓKÖS LÁSZLÓ

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(2001. március–2001. december)

1367. szakülés, 2001. március 5.

I. BRATEK Z., PARÁDI I., BERECS B., HALÁSZ K., VÖRÖS I.: *Cd, Ni és Zn hatása mikorrhizált növények növekedésére és fotoszintézisére*. Hozzájárult: PINTÉR I.

A vörös here (*Trifolium pratense*) és angolperje (*Lolium perenne*) növekedését és fotoszintetikus folyamatait vizsgáltuk tenyészedényes kísérletben Cd, Ni és Zn négy különböző koncentrációban történő alkalmazása mellett. A nagyhörcsöki hosszú távú kísérleti parcellákból származó mészeledékes csernozjom talajok egy részét gamma-sugárzással sterilizáltuk (kontroll), a sterilizált talajok felét pedig arbuszkuláris mikorrhizagombától mentes talajszuszpenzióval oltottuk (baktérium-oltás). A harmadik esetben a talajokat nem sterilizáltuk (mikorrhizagombát tartalmazó talajok).

A vörös here esetén jelentős (legalább kétszeres száraztömeg) növekedési különbségeket kaptunk, ami együtt járt a mikorrhizás növények rendkívül magas klorofilltartalmával (3000–3500 mg kl. a+b/g friss levéltömeg, a nem mikorrhizáltak esetében: 1500–2000 mg kl. a+b/g friss levéltömeg). A mikorrhizás növények növekedési többletére a fotoszintetikus apparátus részletes vizsgálatával próbáltunk magyarázatot találni. A klorofillok 77 K-en mért fluoreszcencia gerjesztési és emissziós spektrumok, illetve a különböző fluoreszcencia indukciós mérések sem a klorofillok minőségében, sem szerveződésében nem mutattak lényegi különbséget. Csúpn az Fv/Fm értékeket találtuk valamivel magasabbaknak a mikorrhizás növények vizsgálataiban, ami a II. fotokémiai rendszer jobb szerveződésére utalhat, de nincs kapcsolatban a klorofillok mennyiségével. A fejlett és sötétzöld mikorrhizás, illetve a fejletlen és halovány nem mikorrhizált növények között lényeges különbséget találtunk a levelek CO₂-fixációjában. A kimetszett levélkorongokon higanyzár alatt ¹⁴CO₂-t tartalmazó légtérben mért CO₂-fixáció értékei ugyan egységnyi levélfelületre, vagy egységnyi klorofilra vonatkoztatva valamivel alacsonyabbak a mikorrhizált növények esetében, levélre vonatkoztatva azonban már magasabbak, míg egész növényre vonatkoztatva már többszörösen magasabbak a mikorrhizás növényekben. A Cd legmagasabb alkalmazott dózisa a klorofilltartalmak mellett a fluoreszcencia indukció mutatóit is lényegesen csökkentette.

Az angolperje esetében a teljesen azonos kísérleti felállás (talajok és kezelések) ellenére a klorofill-tartalmakban és más fotoszintézishez kapcsolódó vizsgálatokban – a CO₂-fixáció kivételével – nem találtunk különbséget. A már felületegységekre vonatkoztatva is alacsonyabb CO₂-fixációs értékek részben indokolhatják a mikorrhizás növények esetén tapasztalt alacsonyabb hajtás száraztömeg értékeket.

Összefoglalva a mikorrhiza és a nehézfém kezelések hatásait a két növényfajra, a következők állapíthatók meg:

- alacsonyabb Zn, Ni, Cd koncentrációk a mikorrhizás növények hajtásaiban,
- azonos mikroorganizmusok (baktériumok és AM gombák) eltérő hatással voltak a hajtás szárazanyag-tartalmára a két növényfaj esetén,
- magasabb hajtás/gyökér arány a mikorrhizás növények esetén,
- növekvő arbuszkulum-tartalom magasabb fém dózisoknál,
- jobban szervezett fotoszintetikus apparátus a mikorrhizált vörös here esetében,
- Cd-kezelés káros hatása mindkét növényfaj növekedésére és fotoszintézisére.

Köszönetnyilvánítás: Köszönjük az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA F–22659) támogatását.

2. GRACZA P., BAKOS B.: *Néhány megfigyelés az Allium sativum hagymáján, I. rész.* Hozzájárult: BRATEK Z.

A fokhagyma (*Allium sativum* L.) hagymájának szerveződése, szöveti szerkezete a növény szervezettani oktatásban nem szerepel, mivel ilyen vonatkozású irodalmi adat kevés, és az is hézagos. E vizsgálatok e hiányokat igyekeznek felszámolni, és ennek keretében először az őszi kifejtett hagyma és ezt alkotó fiókhagymák morfológiai és szöveti felépítését mutatják be, és majd a következő előadásban a fiókhagymákból szerveződő hagyma sajátosságait fogják részletezni.

A kifejtett fokhagymafej morfológiájára jellemző, hogy csúcsos félgömb vagy tompa háromszög alakú, átmetsetben a fiókhagymák kidomborodása révén sokszögletű. A felületét 5–6 rétegű, fehér színű, száraz buroklevelek borítják, amelyek közül a külső rétegek a felszedés és a tárolás folyamán sérülnek, szakadoznak, és csak a belső 2–3 réteg marad viszonylag ép, és fogja körül s össze a fiókhagymákat, gerezedeket.

A hagymafej alsó részén eléggé nagy, kör alakú tönk van, amelynek a külső oldalán kis kiemelkedések jelzik a beszakadt gyökerek csomjait, bár még kifelé fedve vannak néhány sejt soros szövetréteggel. A tönk oldalrészéről – mint említettük – 5–6 réteg száraz buroklevél ered, amely a hagymát kívülről takarja. A tönk felső oldalán ülnek a fiókhagymák, kisebb hagymafej esetében egy kör mentén 7–9, nagyobb hagymában másfél körben 10–13, nagy hagyma belsejében 14–19 fiókhagyma alakul ki mozaikszerű elrendeződésben. Itt középfelé a négy-öt szögletes és kisebb méretű fiókhagymákhoz képest a külső felületi fiókhagymák félhold alakúak és nagyobb méretűek.

Szöveti viszonyok: A hagymafej tönkje erre az időre már eléggé összeroskadt, így a szöveti szerkezetét nem tárgyaljuk. A fiókhagymák tönkjének alsó felületéhez közel eső keresztmetszetében egyrészt közepesen láthatjuk a tönk tömött szöveti felépítését. Láthatjuk a parenchimatikus alapszövetet át- és átkeresztező nyálábok rajzolatát, a kerület felé két, ritkábban három kör mentén a gyökérkezdemények keresztmetszeit, és már szembetűnő a gyökerekre jellemző széles elsődleges kéreg és keskeny központi henger szövettájra való differenciáltsága. Hosszmetszetben a gyökerek a tönk belsejében kissé ívesen kifelé hajolnak, és a tönk alsó néhány sejt soros zárórétegében elvégeződnek.

A hagymafejet körülvevő száraz buroklevelek csak néhány sejt sor szélesek. A külső megnyúlt, piskóta alakú epidermisz sejtek alatt, azokra merőlegesen valamivel kisebb, téglalap alakú sejtekben – csaknem mindig egyben – egy-egy magános oktaéder vagy rövid négyzetes oszlop alakú kalcium-oxalát kristály mutatható ki, amelynek anyagát a kénsavas kezelés igazolja, ugyanis sugárirányban elhelyezkedő tű alakú kalcium-szulfát gipsz tűkristályok jelennek meg. Ha e burok belső felületi rétegét tesszük vizsgálat tárgyává, a felületi megnyúlt, piskóta alakú epidermisz sejtek alatt itt is kalcium-oxalát anyagú, oktaéder alakú vagy rövid négyzetes oszlop kristályokat találunk. A két kristálytartó réteg között megnyúlt alakú dilatálódott sejtekből álló mezofillum szövettáj van, minden feltűnő belső tartalmi anyag nélkül.

A fiókhagymákat kívülről 2 rétegű száraz buroklevelek fedik. A külső buroklevél vastagabb. A külső epidermisz sejtjei megnyúltak, toluidin-kékkel festve a primer sejt falra jelentős vastagságú szekunder sejt fal rakódik, mely gödörkés vagy csatornásnak is mondható sejt falvastagodással. A szekunder sejt falanyag feltehetően hemicellulóze lesz, és ez a csírázás folyamán mobilizálódik, s a fiatal növény kezdeti fejlődéséhez szolgáltat tápanyagokat. A belső epidermiszt is hosszan megnyúlt sejtek alkotják, de ezeknek fala vékony maradt. A két epidermisz között 6–8 sejt vastag mezofillum szövettáj van. A sejtek fala itt is vékony, és inkább folyékony tartalmi anyagok találhatók bennük.

A külső burokréteget hosszan megnyúlt sejtek alkotják. A második száraz buroklevél csaknem azonos felépítésű az előzővel. A következő 2–3 buroklevél-réteg egyre inkább vastagodik, és a külső epidermisz sejt falai vékonyak maradtak. A mezofillum jelentős átmérőt mutat, a külsőknél 10, a belsőknél 18–20 sejt vastagságú. Itt is a belső epidermisz vékony falú. Középen a halványzöld rügyecske látható, amelyből a föld feletti hajtás fejlődik, s az alsó részén pedig a tönk alakul ki.

3. DANCZA I.: *A Cyperus esculentus* L. var. *leptostachyus* Boeck. újabb előfordulása hazánkban. Hozzájárult: BRATEK Z., CSONTOS P., JENEY E.

A *Cyperus esculentus* L. szubkozmpolita, trópusi-szubtrópusi elterjedésű faj, a világ húsz gazdaságilag legfontosabb gyomnövénye között szerepel (HOLM et al. 1977). A fajnak öt változata ismert (SCHIPPERS et al. 1995), ezek közül a *Cyperus esculentus* L. var. *esculentus* L., a *Cyperus esculentus* L. var. *macrostachyus* Boeck., a *Cyperus esculentus* L. var. *heermannii* Küenth., valamint a *Cyperus esculentus* L. var. *leptostachyus* Boeck. gyomosít. A *Cyperus esculentus* L. var. *sativus* Boeck. mediterrán haszonnövény, hazánkban élelmiszeripari célra termesztik.

A *Cyperus esculentus* L. var. *leptostachyus* Boeck. az 1970-es években valószínűleg az amerikai kontinensről *Gladiolus* szállítmánnyal kerülhetett Hollandiába. Napjainkban Európában a leggyakrabban előforduló változat, Nyugat-Európában terjedőben van. Németország, Belgium, Franciaország, Ausztria, Svájc és Olaszország (BORG és SCHIPPERS 1992), valamint Magyarország területén fordul elő.

Hazánkban az első populációját Keszthely és Hévíz határában vadföldnek vetett kukoricaföldön 1993-ban figyeltem meg (DANCZA 1994). A meszes lápterületet a *Solidago gigantea* Ait. öt év alatt elözönlötte, ennek ellenére a monodomináns *Solidago* állományokban négyzetméterenként 3–4 gumó hajt ki évente (DANCZA és FISCHL 2000).

A változat második előfordulását KIRÁLY GERGELY, PINKE GYULA és WERNER ERVIN társaságában tett gyűjtőutunk során figyeltem meg 2000. szeptember 17-én Pápasalamon határában kukoricatarlón, ahol több hektárra kiterjedően tömegesen fordult elő.

A *Cyperus esculentus* L. var. *leptostachyus* Boeck. hazai állományából gyűjtött herbáriumi lapok megtekinthetők a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában Budapesten.

4. KISS SZÉKELY Z.: A Faragói-tó (Maros megye, Erdély) flórájáról. HOZZÁSZÓLT: BRATEK Z., JENEY E., PINTÉR I.

Az előadást ajánlom volt tanárom, dr. CSÜRÖS ISTVÁN emlékének.
„Nomina si nescis, perdit etiam cognitio rerum.” (Carolus Linnaeus)

A Faragói-tó, (egykori) természetvédelmi terület, flórájának „nekrológja”, alapja az a herbáriumi anyag (Maros Megyei Múzeum, illetve magángyűjtemény – a kutatott terület örökre eltűnt flórájának egyetlen bizonyítéka –, amely 1976. május 2. és augusztus 29. között, 23 kiszállás alkalmával gyűjtött növényeket öleli fel.¹ A környék botanikai kutatásainak történetéből (KISS SZÉKELY 1994) következik, hogy az egyetlen számottevő felmérés 1976-ban történt. A flóra feltérképezésében CSÜRÖS ISTVÁN, SZABÓ T. ATTILA, KÓNYA ISTVÁN, SZOMBATH ZOLTÁN, SÁRKÁNY KISS ENDRE és KISS SZÉKELY ZOLTÁN vett részt. A tőzegmohákat E. PLÁMADÁ határozta meg².

A természetvédelmi terület 164 edényes fajából a nedvességekdedvelők uralkodnak (25,4%), a vízinövények száma is magas (12,7%). A fajok hőigénye a terület mikroklímájával függ össze. Uralkodnak a mikromezofiták (62,4%), mellettük a mérsékeltén hőkedvelők (11,2%) vannak nagyobb számban. A talaj kémhatását az enyhén savas-semleges (37,2%) és a savas-semleges (15,2%) környezetet kedvelő fajok túlsúlyát mutatja. A terület flórája határozottan közép-európai arculatú, kontinentális és cirkumpoláris beütésekkel. A flóra közép-európai jellegét hangsúlyozza a hemikriptiták (82 faj) és a terofiták (29 faj) jelentős hányada, ami a terület szárazodását vetítené elénk, ha nem állana ezzel szemben a higrofiták jelentékeny száma (17,6%). A két tőzegmohafaj jelenléte e tekintetben is jelzésértékű. A terület egykori botanikai ritkaságaiból (KISS SZÉKELY 1982, 1994) kiemelkedik a Mezőség egyik ritka növénye, az *Utricularia vulgaris*. A tőzegmohás rejtette a puhafüvet (*Hammarbya paludosa*), mely igen ritka faja nemcsak Erdély, Közép-Európa, de lassan Európa flórájának is. A *Thelypteris palustris* a tőzegmohafajokkal érdekes asszociációt hozott itt létre, melyhez hasonlóan egyetlen helyről jeleztek Erdélyből (KISS SZÉKELY 1994).

A Faragói-tó botanikai irodalma: JANKA V. 1859: *Linnea* XXX: 563. – KISS SZÉKELY Z. 1982: Studii și comunicări, SSB din RSR, filiala Reghin, II: 131. – KISS SZÉKELY Z. 1994: A Faragói-tó flórájáról, különös tekintettel a *Hammarbya paludosa* erdélyi kipusztulására. *Bot. Közlem.* 81(2): 183–190. – KISS SZÉKELY Z., KOHL ŠT., KÓNYA I., SÁRKÁNY KISS A., SZOMBATH Z. 1988: *Ziridava*, Arad, XVII: 323. – PLÁMADÁ E. 1975: Propunere de rezerva, ie, Lacul Fărăgău. (kézirat). – SĂVULESCU T. (szerk.) (1952–76): Flora RSR, Ed. Acad. RSR (RPR), I–XIII, București. – SFĂRIAC I. 1970: Lucrări științifice, Institutul ped. de 3 ani din Tg-Mureș, II: 201. – SZABÓ T. A. (szerk.) 1991: Magkatalógus, IV. BDTF Botanikai Tanszék, MTM-Növénytar, Szombathely–Budapest. – ZAHN K. H. 1910: *Ann. Mus. Nat. Hung.* VIII: 43.

¹Néhány gombakészítményt a marosvásárhelyi 14. sz. Ált. Iskola biológiaszertára őriz (?).

²Segítségét e helyen is köszönöm.

1368. szakülés, 2001. március 19.

1. DANCZA I., CSIKY J., PÁL R.: *Vasúti sínek menti gyomközösségek társulástani vizsgálata és néhány érdekesebb faj elterjedése vasúti területeken.* Hozzászolt: JENEY E.

A vasúti pályatestek speciális élőhelyek, felépítményük szerkezete sajátos, az alépítmény (töltés) teteje vízzáró réteggént funkcionál, felette a zúzott kőgálya és a benne fekvő talpak képezik a felépítményt. A felépítmény tökéletes vízáteresztő, az alépítmény pedig vízelvezető. Ezért a pályatestek vízgazdálkodása szélsőséges, a nyári hónapokban kiszáradnak.

Tanulmányunk során, a vasúti pályatesteken az időszakosan jellemző, nagy kiterjedésű növényállományokon végeztünk társulástani vizsgálatokat, különös tekintettel a *Tribulus terrestris* L. subsp. *orientalis* (KERN.) DOSTÁL által dominált állományokra.

A cönológiai felvételezést nyáron és szeptemberben végeztük a Braun-Blanquet skála alkalmazásával. A vizsgálatok során Budapest (Ferencváros, Rákosrendező, Nyugati), Salgótarján, Hatvan, Szeged, Pécs pályaudvarokon és Somskőújfalu, Kisterenye, Tar, Pásztó, Füzesabony, Fegyvernek-Örményes, Pilisvörösvár, Pécs-Külváros, Pécsvárad, Baja, Mohács vasútállomásokon, valamint a mohácsi vasútállomás közelében fekvő temetőben 55 darab cönológiai felvételt készítettünk. Felvételeinket TIMÁR vasutak menti, BODROGKÖZY és FELFÖLDY homoki kapás társulás felvételeivel hasonlítottuk össze a teljes lánc összehasonlási algoritmus, valamint a százalékos eltérés hasonlóságfüggvény alkalmazásával.

A felvételek cluster-analízise során az alábbi eredményeket kaptuk: Az általunk készített cönológiai felvételek TIMÁR vasutak mentén készített felvételeihez hasonlóak, de külön csoportot képeznek. Különálló csoportokat alkotnak FELFÖLDY kapás kultúrákban és BODROGKÖZY homoki gyümölcsösökben, szőlőkben készített felvételei is. A csoportok elkülönülését az eltérő fajkompozíció, különösen a jövevény fajok utóbbi évtizedekben történő felszaporodásának tulajdonítjuk. Tapasztalataink TERPÓ és BALINT (1999) megfigyeléseit megerősítik, miszerint a vasúti pályatestek fajkészlete a *Tribulo-Tragetum* társulás fajkészletéhez hasonlít. Felvételeinkben a *Tribulus terrestris* subsp. *orientalis*, *Digitaria sanguinalis*, *Digitaria ciliaris* és *Eragrostis minor* gyakorisága volt a legmagasabb. A *Chondrilla juncea* főképpen a töltések szegélyében gyakori, felvételeinkben ezért kisebb gyakorisággal fordult elő. Hasonlóan az előző fajhoz az *Equisetum ramosissimum* néhol tömeges, felvételeinkben azonban alacsony gyakorisággal szerepel. Továbbá kisebb gyakorisággal a következő homokgyepi fajok előfordulását figyeeltük meg: *Plantago arenaria*, *Polygonum arenarium*, *Salsola kali* subsp. *ruthenica*, *Tragus racemosus*. A jövevény fajok közül vasúti pályatesteken a *Coryza canadensis* és az *Ambrosia artemisiifolia* a leggyakoribb faj, kevésbé gyakori a *Cenchrus incertus*, felvételeinkben kisebb gyakorisággal szerepelnek a vasúti töltések mentén gyakran előforduló jövevény fajok: a *Robinia pseudo-acacia*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ailanthus altissima*, *Acer negundo* juvenilis példányai, valamint az *Asclepias syriaca* sarjtelepei. Ritkának és érdekesnek tekintjük a *Reseda phyteuma* (Kelenföld), *Euphorbia maculata* (Északi-középhegység; Salgótarján) és *Potentilla supina* (Hatvan) előfordulását.

A vasúti töltések sajátos edafikus viszonyai és mikroklimatikus adottságai (mintegy ökológiai folyosó) a gyomirtószerek kezelések, valamint a termékek antropochor jellege együtt határozzák meg a vasúti pályatestek fajösszetételét. Az említett feltételek lehetővé teszik például a *Tribulus terrestris* subsp. *orientalis* szubmediterrán növényfaj behatolását olyan középhegységi területekre is (pl. Somskőújfalu, Szokolya), ahol e növény természetes körülmények között korábban nem fordult elő. A vizsgálatok során megállapítottuk, hogy a *Tribulus terrestris* subsp. *terrestris* csupán egy helyen, a mohácsi temetőben fordult elő, míg a többi helyen a *Tribulus terrestris* subsp. *orientalis*-t azonosítottuk. A két alfaj eltérő gyakoriságát elsősorban a részterméseik külső alakítási különbségeinek tulajdonítjuk.

2. HORVÁTH GY., KOCSIS B., NAGY S., BOTZ L.: *Szekunder növényi metabolitok vizsgálata direkt bioautográfiával.* Hozzászolt: DANCZA I.

Növényeink kémiai változatos vegyületekben gazdagok. Ezek főbb csoportjai a következők: alkaloidok, glikozidok, szaponinok, keserű- és cserzőanyagok, zsíros- és illóolajok, színyanyagok stb. Ezek a szekunder (speciális) anyagcsere termékei. A szekunder növényi metabolitok közül számos rendelkezik biológiai (pl. antibakteriális) hatással. Szerepük van a betegségellenállóságban. Az eltérő kémiai tulajdonságú vegyületek elválasztásának egyik hatékony eszköze a rétegekromatográfia. A mikroorganizmusok elleni védekezésben fontos szerepet játszanak az antimikrobás hatású növényi kivonatok. Az antibiotikumok rendszeres használata miatt egyre növekszik a rezisztens törzsek száma. Egy másik probléma, hogy az antibiotikumok a táplálékláncba kerülve és ott felhalmozódva problémákat okozhatnak. Ezért világviszonylatban mind inkább előtérbe kerül-

nek olyan kutatások, melyek a természetes hatóanyagoknak (pl. növényi kivonatok) a kórokozókkal szembeni hatásvizsgálatára irányulnak.

Az antibakteriális hatású, természetes eredetű kivonatoknak többféle szűrővizsgálata ismert. Ezek közül az egyik módszer a *direkt bioautográfia*. Ezt a módszert a Pécsi Tudományegyetemen Botz és munkatársai már sikerrel alkalmazták. A direkt bioautográfia egy kromatográfiás elválasztással kombinált antimikrobás hatás vizsgálo eljárás. Különböző kémiai tulajdonságú vegyületek vizsgálatára szolgál. Kromatogramon lokalizáljuk az egyes vegyületkomponensek antibakteriális aktivitását. A teszt mikroorganizmust közvetlenül a réteg felületére juttatjuk. Az inkubációs időszak után a gátlási zónák elhelyezkedéséből következtethetünk az elválasztott komponensek hatására. A módszer előnye, hogy komplex növényi extraktumok vizsgálatára alkalmas, gyors, gazdaságos és kiértékelése könnyű.

A vizsgálatokhoz felhasznált teszt mikroorganizmusok: *Erwinia amylovora* (növényi, patogén baktérium) és *Bacillus subtilis* (humán, ATCC törzs). A vizsgált metabolitok többsége illóolaj komponens volt. A minták a következők voltak: borsosmentaolaj (*menthol*), kakukkfűolaj (*timol*), koriandermagolaj (*linalool*), konyhaköményolaj (*d-carvon*), ánizsolaj (*anethol*), rozmaringsav és citromsav.

A módszer eredményesnek bizonyult a fent említett baktériumokkal. Kiemelkedő a köményolaj anti-bakteriális hatása, 5 és 7 mm-es gátlási zónával. Továbbiakban célunk minél több növénycsaládból egy-egy növényfaj kivonatait tesztelni a leírt módszerrel.

3. GALLI Zs., PENKSZA K., KISS E., HESZKY L.: *A kárpát-medencei Festuca rupicola* alakkör fajainak molekuláris szintű genetikai vizsgálata, I. rész. Hozzászól: SOMLYAY L.

4. BENKŐ Zs., CZÓBEL Sz., FIGECZY G., LAKNER G., NAGY J.: *Beszámoló az I. Magyar Kelet-indiai botanikai expedíció (1999) eredményeiről.*

1369. szakülés, 2001. március 26.

1. DANCZA I.: *Ároksípartokon és mezsgyéken előforduló ruderalis növénytársulások vizsgálata a Délnyugat-Dunántúlon.* Hozzászól: NAGY J.

Napjainkban a ruderalis vegetáció jelentősége több szempontból fontosnak tekinthető. Az évente legalább egyszeri kaszálás elmulasztása esetén a ruderalis állományokban gyakran allergén pollent termelő, humánegészségügyi szempontból veszélyes fajok válnak dominánssá. Az ároksípartok és mezsgyék, mint ruderalis termőhelyek az invázió fajok megtelepedésének helyei. Ezek a termőhelyek a tájidegen fajok terjedését más vegetációs típusok irányába is lehetővé teszik. Másfelől viszont a rendszeres, megfelelő időben és módon végzett kaszálás hatására a ruderalis termőhely a szántóföldi szegélyfaunának életteret biztosít, az invázió fajokban szegény ruderalis társulások tájba illesek, a környezeti hatásokhoz jól alkalmazkodnak. A ruderalis termőhelyek említett fontosságának ellenére, az utóbbi évtizedekben a ruderalis vegetáció tanulmányozása mégsem tartozott a kiemelt kutatási területek közé.

Tanulmányomban a Délnyugat-Dunántúli ruderalis vegetációját a hagyományos Braun-Blanquet módszertan alapján vizsgáltam. Megfigyeléseimet Keszthelyen, a Zalai-dombság keleti és középső részén, valamint a Kis-Balaton-medencében végeztem. Részeredményeit 1998-ban a Botanikai Szakosztály 1336. szakülésén korábban ismertettem. A vizsgálat első lépésében KOPECKÝ és HEJNÝ (1974) módszere szerint kétszázötven cönológiai felvételt különítettem el a társuláscsoportok szintjén. Második lépésben a numerikus analízis előtt az egy csoportba tartozó felvételek becsült értékeit VAN DER MAAREL (1979) szerint transzformáltam. A kapott értékeket a SYNTAX (PODANI 1993) programcsomaggal, a teljes lánc összevonási algoritmus, valamint a százalékos hasonlóság-függvény alkalmazásával elemeztem.

A szüntaxonómiai határozást, valamint a társulások besorolását BORHIDI (1996, 1999), Soó (1961–1980), OBERDORFER (1994) és MUCINA et al. (1993) munkája alapján készítettem el, az alábbiak szerint:

Stellarietea mediae R. Tx., LOHM. et PRSG. in R. Tx. 1950: Sisymbrietalia J. Tx. in LOHM. et al. 1962: Sisymbion officinalis R. Tx., Lohm. et Prsg. in R. Tx. 1950: *Hordeetum murini* LIBBERT 1933, *Polygono arenastri-Lepidietum ruderalis* MUCINA 1993; *Malvion neglectae* (GUTTE 1966) HEJNÝ 1978: *Malvetum neglectae* FELDÖLDY 1942.

Artemisietea vulgaris LOHM. et al. in R. Tx. 1950: *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et R. Tx. ex KLIKA et HADAČ 1944: *Onopordion acanthii* Br.-Bl. 1926: *Onopordetum acanthii* Br.-Bl. 1936, *Onopordetum acanthii* subass. *arctietosum* BRANDES 1980, *Carduo-Onopordetum acanthii* Soó 1947; *Dauco-Melilotion* GÖRS 1966: *Tanacetum-Artemisietum vulgaris* SINGH 1950, *Dauco-Picridetum* GÖRS 1966, *Calamagrostis epigeios* ass.

(Onopordetalia); *Arction lappae* Tx. 1937: *Balloto-Malvetum sylvestris* GUTTE 1966, *Arctietum lappae* FELFÖLDY 1942, *Carduetum acanthoidis* FELFÖLDY 1942, *Arctio-Artemisietum vulgaris* OBERD. ex SEYB. et MÜLL. 1972, *Conietum maculati* I. POP 1968, *Cannabietum ruderalis* FJALKOWSKI 1967 (syn: *Cannabis sativa* ass. MORARIU 1943); *Agropyretalia repentis* OBERD. et al. 1967; *Convolvulo-Agropyron repentis* GÖRS 1966: *Convolvulo-Agropyretum repentis* FELFÖLDY 1942, *Lepidietum drabae* TIMÁR 1950.

Galio-Urticetea PASS. ex KOPECKÝ 1969: *Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici* KOPECKÝ 1969: *Galio-Alliarion* LOHM. et OBERD. in OBERD. et al. 1967: *Sambucetum ebuli* FELFÖLDY 1942; *Aegopodion podagriae* R. Tx. 1967 emend. HILBIG, HEIN. et NIEM. 1972: *Chaerophylletum bulbosi* Tx. 1937, *Anthriscetum sylvestris* HADAČ 1978.

Összefoglalva megállapítható, hogy az Onopordion társuláscsoportban az *Onopordetum acanthii* subass. *arctietosum* szubasszociáció *Arction* fajokban gazdag, Onopordion fajokban szegény állományai a Zalai-dombság északi részén jellemzőek. A vizsgálat során különálló csoportot alkotott az ország alföldi részein jellemző *Onopordetum acanthii* társulással szemben, amely csupán Keszthely és a Kis-Balaton-medence területén fordul elő. A vizsgált területen készített *Sambucetum ebuli* FELFÖLDY 1942 cönológiai felvételek hasonlitanak az atlantikus jellegű *Heracleo-Sambucetum ebuli* BRANDES 1983 felvételekre. A *Tanaceto-Artemisietum* társulás fajspektruma és termőhelyi előfordulása alapján két csoportba sorolható, a *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* subass. *typicum* nedves árokpartokon fordul elő, állományai *Dauco-Melilotion* fajokban kevésbé gazdagok, míg a másik csoportba *Dauco-Melilotion* fajokban gazdag, száraz termőhelyeken előforduló állományok tartoznak. Az *Anthriscetum sylvestris* HADAČ 1978 társulás a Délnyugat-Dunántúlon gyakran előfordul, ennek ellenére Magyarországra vonatkozóan közlése új adat. A vizsgált terület ruderalis vegetációjában olykor tömegesen fordulnak elő invázió fajok (*Solidago gigantea*, *Ambrosia artemisiifolia*), az általuk dominált állományok szüntaxonómiai feldolgozását különálló közleményben kívánom ismertetni.

2. POZSONYI K.: *Digitalis lanata* populáció demográfiai és dinamikai vizsgálata Nagyárpádon.

3. MIAZOVSKY Á.: Új módszer egy terület flórájának statisztikai kiértékelésére a Raunkiaer-féle életformák szerint.

4. NAGY J., NASZRADI T., NAGYNÉ MOLNÁR M.: Adatok Hollókő, kulturális világörökségfalu flórájához és vegetációjához. Hozzászolt: LÁSZLÓ BENCsik Á., TÓTH S.

1370. szakülés, 2001. április 2.

1. SÁRKÓZI L.: Adatok a Szigetköz nagygombáinak fungisztikai és cönológiai ismereteihez. Hozzászolt: PENKSZA K.

A mai Magyarországon előforduló nagygombák közül jelenleg mintegy 1600 faj ismert. Ezért lényeges az olyan területek mikológiai felmérése, melyek kevésbé feltártak. Ilyen terület az ország északnyugati csücskében elhelyezkedő Szigetköz is. A térségben történő kutatások aktualitását adja még a közel 10 éve húzóda Duna elterelésével felmerült környezeti problémák és a terület különleges geológiai és klimatikus helyzete is.

Célkitűzéseim a következők voltak: 1. a Szigetköz négy területének fungisztikai felmérése; 2. a 2000. évben termőtestet képző gombafajok alapján a területek gombacönológiai jellemzése; 3. ezen növénytársulások nagygombáinak természetvédelmi értékelése. Ez a dolgozat egy hosszú távú fungisztikai-cönológiai felmérés előmunkálatait tartalmazza.

2000. március 15-e és november 1-e között folyamatos mikológiai felméréseket végeztem a Halászihoz tartozó Derék-erdőben két (*Majanthemo-Carpinetum* = gyertyános tölgyes; *Pinetum cult.-Pipthero virescentis-Quercetum roboris* = telepített erdei fenyves zárt lombkoronaszintű száraz tölgyes helyén) és a Feketeerdőnél levő Házi-erdőben szintén két (*Pimpinello majoris-Ulmetum* = tölgy-köris-szil ligeterdő; *Betuletum cult.-Pimpinello majoris-Ulmetum* = telepített nyíres tölgy-köris-szil ligeterdő helyén) erdő-társulásban. Ezen időszak alatt 12-szer jártam végig a területeket. Mind a két helyen két-két 1000 m²-es (50 m x 20 m) kvadrátot jelöltem ki. A kvadrátok kijelölésénél elsőszámú szempontként vettem figyelembe, hogy egy-egy természetközeli növénytársulás és egy-egy telepített faültetvény szerepeljen a mintavételben mindkét helyszínen. A kvadrátokat minden alkalommal végigjártam, az ott található gombafajokat összeírtam és a termőtestszámukat is feljegyeztem, valamint végigjártam a kvadrátok környékét és az ott található gombafajokat is felírtam. Ezzel a módszerrel teljes fajlistát sikerült összeállítani a kijelölt erdőállományokról a megadott időszakon belül. A fajok nagy részét fotóval, valamint herbáriummal rögzítettem. A herbáriumi példányokat a módosított Herpell-féle módszerrel készítettem (VASAS 1995).

Sajnos az idei aszályos időjárás miatt sokszor semmit nem találtam. Ezért a gyűjtött és meghatározott 55 gombafaj főleg tavasszal talált még tavalyi taplók, ill. ősszel megjelenő gombák voltak. A növénytársulások nagygomba közösségeit ARNOLDS et al. (1995) életmód-típus csoportosítás alapján jellemeztem, mind fajszám, mind termőtestszám szerint. Elvégeztem az adott évben az adott növénytársulásokhoz tartozó természetvédelmi értékelést is, a RIMÓCZI et al. (1999) javasolta Vörös Lista alapján.

2. ZATYKÓ J.: Genetikai változások növények steril tenyésztéseiben. Hozzászól: PENKSZA K.

3. GRACZA P., SZOMBATINÉ KOVÁCS M.: Megfigyelések középállású termőkön. Hozzászól: PENKSZA K.

A középállású termőjűség még a szakemberek számára is a Rosaceae család Prunoideae alcsaládjához kötődik, bár vannak irodalmi utalások egyéb családokra is. Ezért tartottuk fontosnak, hogy végigvizsgáljuk a zárwatermők nálunk felfedhető családjait és fajait e kérdés tisztázására. Hogy milyen a középállású virág habitusa, álljon itt három példa: a mák, a napraforgó és a meggy virágszerveződése.

A mák reproduktív tenyészőképző domború és az egyes viráglevéldudorok: csésze-, majd szírom-, porzó- és a termődudorok alulról felfelé akropetálisán és vertikálisán jönnek létre.

A napraforgó reproduktív tenyészőcsúcsa már ellaposodik mielőtt a viráglevéldudorok a vízszintes felszínen horizontálisán és középfelé centrálisán létrejönnek. A termő már besüllyedve alakul ki.

A meggy esetében a kezdetben domború tenyészőcsúcs nemcsak ellaposodik, hanem a középső részen bögreszerűen bemélyed, és a felső részen kialakult csészedudorok után a bögreszerű bemélyedés belső falán képződnek a szíromdudorok, majd ezek alatt 3 körben a porzóknak a dudorai és legalul van a termő a hypanthium fenekén. A virágnyílás idejére a hypanthium alsó szakasza jelentősen megnyúlik, a csésze, a szírom és a porzók megközelítően egy magasságba kerülnek a hypanthium felső peremére.

A vizsgálatba került növények közül először a klasszikus középállású termőjű Rosaceae családba tartozó és a Prunoideae alcsaládba sorolt *Amygdalus communis* és a *Prunus domestica* virágszerkezetét elemezve mindkettőre elmondhatjuk, hogy a virágtakaró levelek: a csésze és a szírom, valamint a porzók alsó része összeforr egymással, és kehelyszerűen hypanthiumot alkot, amely csak a magház és a bibeszál érintkezési határának magasságában válik szét külön tájakra: csésze és pártacimpákra, ill. 3 kör mentén lévő porzósálakra. A termő magházi része a hypanthium alsó részén ízesül, és csak a hosszú bibeszál (csúcsán fejszerű bibével) nyúlik ki a hypanthium belső részéből. Jellemző, hogy a hypanthium fala itt aránytalanul vékony az összeforr csésze, a szírom és a porzósálak összeforr szövetei ellenére.

A Rosaceae család Rosoideae alcsaládjába tartozóan az irodalmi adatok (SOÓ, KÁRPÁTI, TUZSON) szintén említene a középállású termőjű virágokat. Az *Alchemilla vulgaris* virágjában az előbbiekhöz hasonlóan az egy termőleves termő középállású, amelynek magházi része szintén hypanthiumba mélyed, de ennek fala jóval vastagabb szövetű, és a felső pereméről válnak szabaddá a két kör menti csészecimpák és az egy körben alakult négy porzó szála.

A Spiraeoideae alcsalád *Spiraea media* termőjét Soó felsőállásúnak jelzi, szemben az előzőekkel, amely itt öt termőlevélből alakul, de a hypanthium jól megfigyelhető, csak kissé szélesebb nyílású. A *Sanguisorba officinalis* (Rosaideae) két termőlevélből alakult termőjét egyszer alsóállásúnak, máskor középállásúnak írják (Soó). A hypanthium itt is vastag falú, de sokkal szűkebb nyílású. Más családban is előfordulnak középállású termőre utaló jellegek. Így a *Calycanthus floridus* vastag falú hypanthiumának felső peremén válik el egymástól a sok lepellevél és a porzósál. A sok bibe szabadon nyúlik át a kissé szűkebb nyílású hypanthiumon.

A *Cinnamomum zeylanicum* (Lauraceae) esetében a hypanthium szintén közepesen nyitott. E családban felsőállású termő is van, három termőlevéllel (*Laurus nobilis*). A *Cinnamomum* termője viszont egy termőlevélből képződött, középállású, hypanthiummal körülvéve.

A Thymeleaceae családban a *Daphne mezereum* az eddigiektől eltérő hosszú csövű hypanthiumos, és termője az irodalom szerint középállású.

Tányér alakú hypanthiuma van a felsőállásúnak tartott *Staphylea pinnata*-nak (Staphyleaceae). A tányér alján különálló termők formájában szerveződik a 2–3 termőlevél.

A *Bergenia crassifolia* (Saxifragaceae) felsőállásúnak tartott termőjű virágszerkezetében is jól felismerhető a széles tál alakú hypanthium, amely összefogja a viráglevelek csésze, szírom és porzósálak alsó szövettáját. A virágképletben alsóállásúként (G 2–5) jellemző, de a szövegrészben alsó- és középállású termőjű Rhannaceae család *Rhamnus catharticus* porzós és termős virágja határozottan hypanthiumos kiképződésű, ugyanígy a *Frangula alnus* hímnős virága is. A hypanthium felső pereméig összenőtték a csésze, a szírom és a porzósálak alsó szakasza, és csak itt hajlanak ki önálló viráglevélként, ill. porzóként.

Összefoglalva elmondható, hogy a Rosaceae család Prunoideae alcsaládon kívül több családban fellelhető a hypanthiumos középállású termő, amelyek bár alakban és méretben kissé eltérnek az ismert típusos középállású termőtől, de bélégeik alapján pontosan azonosíthatók.

4. GRACZA P., GERZSON L., SZOMBATINÉ KOVÁCS M.: *Hypanthiumos alsóállású termő néhány növény-fajon*. Hozzászól: PENKSZA K.

A témát az alsóállásúnak tartott *Fuchsia globosa* virágszerkezete vetette fel, amelyen a leírások szerint hypanthiumos rész is megfigyelhető. A magház tényleges alsóállású, de a hypanthium a középpállású termő sajátossága: tehát itt egy új virágszerkezetről van szó, amely egyesíti magában a kétféle termőjű: alsó- és középpállású termőjű virág tulajdonságait. Bonyolítja a kérdést még az, hogy az *Elaeagnus angustifolia* azonos habitusú és szerkezetű termős virága középpállású szerkezetűnek van beállítva (Soó).

Felmerül a kérdés: milyen alapon mondhatjuk, hogy hypanthiumról van szó? Igazolja ezt az, hogy az alsóállású magházak felett csőszerű összenőtt szövetből van, amely magában foglalja a csésze-, szíromlevelek és a porzósálak alul összenőtt szöveteit, és ezen hypanthium felső részén válnak szabaddá, és ívesen kifelé hajolnak.

Ezek után végigtanulmányoztuk a növényrendszertani könyveket, és élő növényanyagon is végeztünk vizsgálatokat.

Az Onagraceae családon belül az *Oenothera biennis* L. is a *Fuchsia*-hoz hasonló szerkezetű, csak még megnyúltabb a hypanthium rész.

A családdal közeli rokon Combretaceae családban a *Quisqualis indica* karcsú, hosszú csövű hypanthium alakra nézve nagy hasonlóságot mutat az *Oenothera biennis*-szel. Ugyanakkor a családba tartozó *Combretum ellipti* fajt jóval rövidebb csövű hypanthium jellemzi.

A Grossulariaceae családba tartozó *Ribes uva-crispa* két termőlevelű alsóállású termőjének két bibeszála szabadon apocarpikusan fejlődött. A hypanthium harang alakú. E család fajainál a hypanthium az előbbinél eltérő alakot mutat. A *Ribes nigrum* hypanthium falának kiágazása a magház csúcsa alatt a felső harmadban, oldalirányban indul ki, és széles hordó alakú; a viráglevelek kiágazásuk után lehajolnak.

A *Ribes sylvestre* magháza széles és a fala vastag, a hypanthium alacsony falú, a viráglevelek szabadon álló része karima jellegűen szétnyílt és felálló.

Az *Elaeagnus angustifolia* termője az irodalmi adatok alapján középpállású. Ha megnézzük a termős virág szerkezetét, felismerhető, hogy a magház kifejezetten alsóállású, a felső részéről hypanthium gyűrűszerű fala indul ki, amely itt a szírom hiánya révén csak a színes csészeből és porzósálak összenőtt szövetéből alakul.

A *Thesium alpinum* (Santalaceae) szintén hypanthiumos szerkezetet mutat: alsóállású termő, forrt lepelcső, amelynek belső oldalára ránóttek a porzósálak.

Az egyszikűekhez tartozó *Narcissus pseudonarcissus* (Amaryllidaceae) sárga virágú, a mellékpelel alakra olyan, mint a lepel. Az alsóállású termő felső végén rövid 1,5 mm hosszú hypanthium figyelhető meg. E fölött a lepellevelek szabadok, a mellékpárta tagjai összenőttek, és a porzósálak egymástól és a másik két tájtól is szabadon fejlődnek.

A *Narcissus poeticus* virágjában a lepel, a mellékpárta tagjai és a két kör is összeformálnak egymással, és a belső oldalon a porzósálak ránóttek a virágtakarótáj csövére. Így itt hosszú hypanthium alakul ki, az alsóállású termő az alsó részen található.

A vizsgált fajokon a termő alsóállású, és felette mindig hypanthium jön létre, amely legtöbbször a csésze, a szírom vagy a lepel, valamint a porzósálak alsó részéből alakul ki. A hypanthium eléggé változatos, de felépítésük minden esetben az előbbi virágtájak összenövéséből szerveződik.

1371. szakülés, 2001. április 23.

1. BEREZ B., HALÁSZ K., PARÁDI I., BRATEK Z.: Az alumínium hatása mikorrhízis kapcsolatokra. Hozzászól: KOVÁCSNÉ LÁNG E., SZABÓ T. A.

Bemutatkozik a Veszprémi Egyetem Biológiai Intézetének Botanika Tanszéke
Tanszékvezető: Prof. Dr. SZABÓ T. ATTILA

2. SZABÓ T. A.: Bemutatkozás: Új botanikai oktató- és kutatóhely, a Veszprémi Egyetem Biológiai Intézetének tanszéke. A tanszék herbáriuma és magkatalogusa. Hozzászól: CSONTOS P., KOVÁCSNÉ LÁNG E.

3. VÖRÖS L.: Veszprém és Tihany együttműködése. Hozzászól: CSONTOS P., KOVÁCSNÉ LÁNG E.

4. JAMNICKY R.: A botanikai tanszék génökölógiai herbáriuma. Hozzászól: JENEY E.

5. BAUER N., BALOGH L., KENYERES Z.: A Tapolcafői- és az Attyai-láprét vegetációja. Hozzászól: JENEY E., PENKSZA K., SZABÓ T. A.

A szerzők Bakonyalja két láprétjén, az Attyapusztai és a Tapolcafői-lápréten folytattak florisztikai és cönológiai vizsgálatokat. A munka célkitűzései között szerepelt a területek vegetációjának feltérképezése, szukcessziós és degradációs folyamatainak tettenérése. A ma már a BfNPI kezelésében álló láprétek a Bakonyalja oligomiocén kavicstakarójának feltöltött mélyedéseiben kialakult karsztlápok. A láprétek vegetációs egységeinek mintavételezése klasszikus Braun-Blanquet, Soó-módszerrel történt, 2 m x 2 m-es quadrátokban. Ezek alapján elkészült a területek vegetációterképe. A növénytársulások közül a legelterjedtebb *Juncetum subnodulosi* és *Succiso-Molinietum* asszociáció felvételei statisztikai kiértékelésre kerültek.

Az attyai és tapolcafői terület legnagyobb kiterjedésű üde lápréte a *Juncetum subnodulosi*. Aktuális természetvédelmi probléma e társulás egyre fokozódó mértékű elnádásodása. A gyeppen a csátés láprét szomszédságában egyre nő a *Schoenus nigricans* részvételi aránya, illetve helyenként kisebb (néhány m²-es) *Caricetum davallianae* foltok ismerhetők fel benne. A társulás természetvédelmi jelentőségét az Attyai-lápréten élő erős *Allium suaveolens* állomány jelentősen növeli. Az Attyai-láprét egyik legértékesebb foltján, az Asszonykai-kútnál a *Carici lepidocarpae-Cratoneuretum* is felismerhető.

A Tapolcafői-lápréten *Succiso-Molinietum* túlzott mértékű kiszáradásának eredményeképp a *Molinia hungarica* mellett néhol már megjelenik a *Molinia arundinacea*, sőt a kaszálóréttel érintkező részekben a környező sztyepprétekről (Bóta-kő) kolonizáló száraz-gyepi fajok (*Chrysopogon gryllus*, *Festuca rupicola*, *Asperula cynanchica*, *Brachypodium rupestre*, *Anthericum ramosum*) is. Feltűnnek a *Brachypodium rupestre* több m²-es klonális foltjai és a *Chrysopogon* jellegzetes fűcsomói.

Az eddigi leromlás irányába mutató tendencia ellenére egyelőre csaknem minden, a korábbi kutatások során ismertté vált, botanikai szempontból jelentős érték fennmaradt, sőt újabbak is előkerültek. Néhány jelentősebb faj *Lathyrus pannonicus* subsp. *pannonicus*, *Dianthus superbus*, *Allium angulosum*, *Allium carinatum*, *Allium suaveolens*, *Iris sibirica*, *Orchis coriophora*, *Sesleria uliginosa*, *Eriophorum latifolium* a lápréteken, *Tamus communis*, *Spiranthes spiralis*, *Scilla vindobonensis*, *Listera ovata*, *Trollius europaeus* a szegélyeken és az égeresben. A *Trollius* populáció mérete a korábbi becslésekhez képest jelentősen csökkent.

A szerzők elkészítették egy a *Pulicaria dysenterica* és *Solidago gigantea* dominálta nagyobb kiterjedésű degradált folt cönológiai felvételeit. Mindkét láprét sajnálatos érdekessége, hogy a foltszerűen tömeges *Solidago gigantea* mellett a *Solidago canadensis* is jelen van a szárazabb szegélyeken.

6. PÁL-FÁM F.: Települések nagygombái.

Napjainkban egyre több tudományos munka foglalkozik az ember közvetlen környezetében (települések, emberi hatásoknak erősen kitett élőhelyek) élő nagygombákkal. Ezen munkák egy része (pl. ERKKIL és NIEMEL 1986, LAWRYNOWICZ 1982, KOTLABA 1997) taplók (Polyporales s. l.) előfordulását ismerteti különböző településeken, sok esetben az ember által betelepített gazdanövényekről. Mások (pl. RIMÓCZI 1993) botanikus kertek vagy, pl. BABOS (1981), speciális, emberi tevékenység eredményeképpen létrejött szubsztrátokon élő gombákkal foglalkoznak. Végül, számos, az emberi települések gombáit bemutató munka készült (pl. LUSZCZYNSKI 1997, FRIEDRICH 1987).

Az elmúlt hat évben több településen gyűjtöttem nagygombákat (Budapest, Pécs, Veszprém, Debrecen, Sepsiszentgyörgy, Lednice, Vasas, Szanticska, Uzon, Rigmány, Bálványos). Minden begyűjtött faj esetében feljegyeztem az élőhelyet, szubsztrátot és a termőtest megtalálásának dátumát. A fajok fungáriummal és/vagy fotóval és sok esetben leírással vannak dokumentálva.

Összesen 80 faj került elő, 127 előfordulási adattal. Ezen fajok több mint fele szaprotróf, közülük 26 talajlakó és 22 xilofág. A mikorrhizás fajok száma 21, a parazitáké 11 (2 biotróf és 9 nekrotrof). Élőhelyeiket az alábbiak szerint csoportosíthatjuk.

– A lehető legtermészetközeli élőhelyek a településeken belül, mint pl. a kis települések természetközeli környezetben, emberi hatásoknak kevésbé kitett külvárosok stb., de semmiképpen sem egyensúlyban levő növényközösségek.

– Művelés alatt álló területek, mint pl. kertek, virágágyások.

– A legszennyezettebb és legkevésbé természetes élőhelyek, mint pl. nagyvárosok központja, aszfaltutak széle stb.

– Más élőhelyek, jelen esetben virágcserepek és melegházak.

Az első élőhelytípusban a begyűjtött fajok több mint fele termett. Ezen fajok legtöbbször élőhelyére igényesebb, pl. *Camarophyllus pratensis* (Pers.:Fr.) Kummer, *Hebeloma crustuliniforme* (Bull.:Fr.) Quél., *Hygrocybe obruisea* (Fr.:Fr.) Wuensche, *Lactarius volemus* (Fr.) Fr., *Leucopaxillus gentianeus* (Quél.) Kotl., *Pluteus romellii* (Britz.) Sacc. Ezen élőhelyek alapvetően nem különböznek a fajok eredeti élőhelyeitől.

A második élőhelytípusban a fajok egyharmada termett. Egyesek, mint az *Agaricus bisporus* (J. Lge.) Imbach és az *Agaricus bitorquis* (Quél.) Sacc. a természetből kerültek ki, a trágyaként használt gombakom-

posztal terjednek. Mások, mint a *Schizophyllum commune* Fr.:Fr., *Trametes gibbosa* (Pers.:Fr.) Fr. és *Trametes hirsuta* (Wulf.:Fr.) Pilat élő vagy holt gyümölcsfákon termettek. Érdekes egyes mikorrhizás fajok előfordulása ezen élőhelyen. Ilyen fajok a *Xerocomus armeniacus* (Quél.) Quél., *Xerocomus chrysenteron* (Bull.:St.Amans) Quél., *Amanita strobiliformis* (Paul.:Vitt.) Bertil. és *Paxillus involutus* (Batsch:Fr.) Fr.

A harmadik, legerősebb élőhelytípusban is egyharmada termett a fajoknak. A komposztal terjedő *Agaricus* fajok itt is előkerültek, ezenkívül számos szaprotróf, pl. *Coprinus comatus* (Muell.:Fr.) Pers., *Stropharia coronilla* (Bull.:Fr.) Quél. és *Volvariella gloiocephala* (DC.:Fr.) Boekh. Enderle. Érdekes a *Xerocomus rubellus* (Krbh.) Quél. mint mikorrhizás és a *Panus lecomtei* (Fr.) Corner mint ritka faj ezen élőhelyről.

A negyedik élőhelytípusból eddig két fajt gyűjtöttem. A *Psathyrella candolleana* (Fr.) Mre. és a *Peziza vesiculosa* Bull. ex St.Amans mindkettő virágcserepben termett.

Összefoglalásként megállapítható, hogy egyes nagygombafajok az eredetétől számottevően különböző élőhelyeken is előfordulhatnak. Lehetséges, hogy a növekvő urbanizáció olyan elfoglalható élőhelyeket terem, melyeken egyes, eddig ritkának tartott vagy nem ismert fajok jóval gyakoribbá válhatnak a jövőben.

Irodalom: BABOS M. 1981: Mycological examination of sawdust depots in Hungary. *Studia bot. hung.* 15: 31–34. – ERKKIL R., NIEMEL T. 1986: Polypores in the parks and forests of the city of Helsinki. *Karstenia* 26: 1–40. – FRIEDRICH S. 1987: Charakterystyka ekologiczno-fenologiczna macromycetes Puszczy Goleniowskiej. *Acta Mycol.* 21: 143–164. – KOTLABA F. 1997: Some uncommon or rare polypores (Polyporales s. l.) collected on uncommon hosts. *Ceská Mykologie* 50(2): 133–142. – LAWRYNOWICZ M. 1982: Macrofungi flora of Łódź. In: BORNKAMM R. et al. (eds): Urban ecology. 2nd European Ecological Symposium Berlin, Oxford pp. 41–47. – LUSZCZYNSKI J. 1997: Interesting macromycetes found in the Kielce town. *Acta Mycol.* 32(2): 207–228. – RIMÓCZI I. 1993: Gombacölógiai és aszpektus vizsgálatok a pesti-síkság védett területén. *Mikol. Közlem.* 32(1–2): 43–67.

7. CSERVENKA J.: A *Primula x brevistyla* populációk morfológiai és genetikai variabilitása, a hibrid predikciós térképezése. Hozzájárult: KOVÁCSNÉ LÁNG E., LÁSZLÓ BENCsik Á., PENKSZA K., SZABÓ T. A.

A *Primula veris* L. és a *P. vulgaris* HUDS. a Dunántúlon gyakori fajok. Együttes előfordulásuk azonban ritka; meghatározott termőhelyi viszonyokhoz kötött. Ilyen helyzetben könnyen létrejönnek életképes utódok, amelyeket általános néven *P. x brevistyla* néven írtak le. A magképző *Primula veris* L. nagyon heterogén, a taxonómiai irodalom számos alfaját és változatát különíti el. A bakonyi Zörög-hegyen élő populációk fel-térképezése során megállapítottuk, hogy vizsgálati területünkön a *Primula veris* subsp. *inflata* (Syn.: subsp. *canescens*) taxonhoz sorolható egyedek fordulnak elő nagy alakgazdagságban. A pollendonor *P. vulgaris* kisebb fenotípusos változatosságot mutat. Megfigyeléseink szerint a típusos (virágzati tengellyel rendelkező) *P. brevistyla* mellett számos eltérő habitusú *notoforma*-alak is előfordul.

Jelen előadásban az 1998–2001. években végzett virágmorfológiai méréseim eredményeit ismertetem.

A jelzett időszakban évenként meghatároztuk a szülő populációk és a hibrid egyedek virágmorfológiai sajátosságait, mértük a virágzati tengely, a virágkocsány, a csészefog és a pártacsó hosszát, a szíromlevél szélességét, a pártá színét és átmérőjét, megfigyeltük a pártá színét és a torok mintázatát. A pollendonor *P. vulgaris* populációt a magányosan fejlődő virágok, a 2,5–11 cm virágkocsány, 25–43 mm-es pártáátmérő, 7–12 mm-es csészefoghossz és a közel egyenlő hosszúságú pártacsó- és csészehossz jellemezte (2,0, ill. 1,9 cm). A magképző *P. veris* subsp. *inflata* a területen nem típusos formában jelenik meg; a levelek tojásdadok, rendszeren gyorsan nyélbe keskenyedők, a csésze és a pártacsónál valamivel rövidebb. A pártá színe és átmérője, a szíromlevél szélessége, a csésze és a virágkocsány hossza változókéony bélyegeknél bizonyultak. A hibrid egyedek – a várakozásnak megfelelően – nagyon változatosak: a virágzati tengely meglete, illetőleg hossza alapján elkülöníthettünk „veris” és „vulgaris típusú”, valamint „vegyes” *notoformá*-kat. Ez utóbbiaknál egy egyedben (!) jelennek meg a rövid virágzati tengelyen ülő virágzat(ok) és magányosan álló virágok. A „vulgaris típusú” és a „vegyes” egyedek aránya a hibridpopulációban hozzávetőlegesen 8–10%.

Predikciós térképezés segítségével felderítettük a hibridek előfordulását meghatározó háttérintázato(ka)t is. Ezek alapján elmondható, hogy a *notospecies* viszonylag nagy tengerszint feletti magasságokhoz (~480 m) kötődik a vizsgált területen. Felszingörbületi statisztikák alapján a hibridek előfordulásának súlypontja az enyhe gerinceken van. A pollent szolgáltató *Primula vulgaris* a régióban több élőhelyen megtalálható, míg a magképző *P. veris* elsősorban a száraz tölgyesek növénye. Terepi tapasztalataink alapján a hibridek nagyobb környezeti toleranciával rendelkeznek, viszont előfordulásuk a fényigényes anyanövényhez kötött. Feltételez-zük, hogy ha predikciós modellünk bemenő változói közt a nyílt és száraz tölgyesek – vagy hasonló élőhelyek – előfordulása is szerepelne, módszerünk nagyobb földrajzi régióban is pontosabb becslést adna a hibrid lehetséges előfordulásaira.

A hibridek genetikai variabilitását és a különös („vulgaris” és „vegyes”) megjelenési formák genetikai jellemzőit RAPD-PCR molekuláris ökológiai módszerrel vizsgálom. A primerek kiválasztása és tesztelése megtörtént. A kipróbált 44 primerből 17 volt értékelhető, a 143 fragment közül 78 mutatott polimorfizmust. Az OPAA1–2–4–9–10–15, az OPAB2–3–4–8, az OPS16 és az OPF20 oligonukleotid primerek adták a hibridek elkülönítésére alkalmas DNS mintázatot.

A hibridek kémiai (elsősorban glikozid és flavonoid) anyagainak vékonyréteg-kromatográfiás vizsgálata lehetőséget teremthet a jövőben termesztésbe vonható vonalak kialakítására.

1372. szakülés, 2001. május 7.

1. Pócs T.: Az „Eltűnt Világ” – beszámoló a Roraima megmászásáról. Hozzájárult: CSONTOS P., GRACZA P.

2. PAPP N., SZABÓ L. GY.: *Euphorbia cyparissias* L. – ökotípusok fitokémiai jellemzői. Hozzájárult: PENKSZA K.

Az *Euphorbia cyparissias* L. hazánkban és egész Közép-Európában elterjedt, társulásközömbös faj. Vizsgálatainkat két, néhány ökológiai paraméterben eltérő élőhelyen végeztük. A különböző tengerszint feletti magasságokon élő populációk morfológiai és előzetes fitokémiai vizsgálataival arra kerestük a választ, vajon észlelhető-e jelentős eltérések a faj sík területen és hegyoldalon élő egyedei között, beszélhetünk-e a faj 1–1 ökotípusáról.

A pécsi Tettey DNY-i lejtőjén és a Jakab-hegy D-i lábánál elterülő síkon jelöltünk ki 1–1 populációt, ahol 2 hetenként gyűjtöttünk a növényből. Talajtani vizsgálatainkkal az egyes élőhelyeket jellemeztük. Morfológiai méréseink a növények szárhosszát, virágzatszámát és tömegvesztését foglalják magukban. Ez utóbbit 1 hetes szárítás után kaptuk. Fitokémiai analíziseket hagyományos vékonyréteg-kromatográfiával végeztünk, a begyűjtött növények etanolos kivonataiból. Fenoloidok: kumarinok közül szkopoletin és umbelliferon, flavonoid-glikozidként hiperozid és rutin, flavonoid-aglikonok közül kvercetin és kempferol, valamint egy fenolsav, a klorogénsav szerepelt tesztként. Az előhívás Naturstoff-reagenssel történt, mely után UV = 366 nm alatt vizsgáltuk a rétegeket. A 3 fő cukorkomponens (fruktóz, szacharóz, glükóz) esetében előhívóként timol-reagenst alkalmaztunk. Végül denzitometriás kiértékelés következett.

Morfológiai méréseink során a sík területen élők nagyobb virágzatszámát tapasztaltuk, melyek a talajadatoknál is látható szárazabb körülményekre vezethetők vissza. A stresszre továbbá az egy rhizómáról való csoportos eredés is utal, szemben a hegyoldalon szálanként növekvő. Fitokémiai szempontból a 3 cukor mennyiségénél az átlagértékek a sík vidékiek magasabb cukortartalmát mutatják, de nem találtunk kiugró eltéréseket a 2 populációnál. Hasonlóan a fenoloidok esetében is: ugyanazokat a komponenseket, illetve ugyanazok hiányát tudtuk kimutatni a 2 élőhelyről származóknál. Ami egyértelműen hiányzik a mintákból: klorogénsav, hiperozid, rutin és umbelliferon; a rétegeken a szkopoletin és kempferol kék, valamint a kvercetin narancssárga foltja valószínűsíthető. Összességében tehát nem nyilváníthatjuk a 2 populációt a rendelkezésre álló adatok alapján a faj 1–1 ökotípusának, de további vizsgálatokra van szükség az eredmények megerősítésére.

3. GRACZA P., SZOMBATINÉ KOVÁCS M.: Összehasonlító szövettani megfigyelések az Oleaceae család fajain (fiatal szárak). Hozzájárult: CSONTOS P., DARÓK J.

Az Oleaceae család fajainál, a levél, a virág és a termés vonatkozásában nagyon változatos alaktani sajátosságok figyelhetők meg. Egyszerű levele van a *Syringa*, a *Ligustrum*, a *Forsythia*, az *Olea* és a *Phyllirea* fajoknak, páratlanul szárnyalt levele a *Fraxinus* fajoknak és a *Jasminum officinale* hajtásainak, továbbá három levélkéből álló összetett levelek találhatók a *Jasminum fruticans* hajtásain.

A virágokat általában négy csésze, négy szirmból összenőtt párta, és erre ránőtt két porzó építi fel. Öt csésze és öt szirmlevél építi fel a *Jasminum* fajok virágait. Vannak megnyúlt csöví virágok, – a *Syringa* és *Jasminum* fajokon – nagyon rövidek az *Olea* és *Phyllirea* virágcsövei. A nemzetségek virágai kétivarúak, de a *Fraxinus*é egyivarúak. Az *Olea* és a *Ligustrum* fajok virágában a porzók a többihez képest jól kiemelkednek.

A családon belül a termések négyfélék lehetnek. Bogyótermése a *Phillyrea* és a *Ligustrum* fajoknak van. A *Ligustrum* termésében három mag van. A *Syringa*-nak és a *Forsythia*-nak toktermése van. Bogyószerű csonthéjas termés van az *Olea*-n és lependék a *Fraxinus* fajokon.

A fiatal szárak szöveti szerkezete az egyes nemzetségekre eléggé jellemző és egymástól aránylag jól elkülöníthető.

A *Syringa vulgaris* fiatal szárát egyrétegű epidermis borítja. Alatta a kollenchima 2–4 sejtrétegű, a

klorenchima 5–6 sejtsoros, és alatta lévő parenchima szövetben szklerenchima kötegek vannak. A hánccszövet összefüggő, a fagyűrű széles, a bélszövet nagy méretű.

A *Forsythia viridissima* szárkeresztmetszete téglalap alakú, ebből két oldal kissé domború, a másik két oldal homorú. Az epidermisz alatt kollenchima nincs, a klorenchima igen széles, a szklerenchima kötegek hiányoznak, a háncc és a fa gyűrűszerűen összefüggő, a bélszövet kis átméretű.

A *Jaminum* fajok szár szerkezete a *Forsythia*-éhoz hasonló. Keresztmetszete négyszögletes, azzal a különbséggel, hogy a hiányzó kollenchima helyén 2–3 sejtsoros klorenchima alakul ki, a raktározó parenchima pedig igen széles – 7–8 sejtsoros. A háncc keskeny, a fa megnyúlt, nyalábos.

A *Ligustrum* szára ovális átmetszetű. Az epidermiszben tompa fedőszőrök alakulnak ki. Alatta van kollenchima, de helyenként meg-megszakad, és azokon a részekon klorenchima van. Az elsődleges kéreg parenchimájában lévő szklerenchima kötegek a *Syringá*-éhoz hasonlóak. A hánccgyűrűn belül a fagyűrű széles és tág üregű elemei gazdagon alakultak ki.

A *Fraxinus excelsior* szára, a *Syringa* és a *Ligustrum* szerkezetéhez hasonló, a kollenchima helyenként itt is megszakad. Ezen belül az elsődleges kéreg további szövettája parenchimatikus, 8–9 sejtsor széles. A külső 3–5 réteg bő kloroplasztisz-tartalmú, klorenchimatikus. A szállítószövet összefüggő. A hánccgyűrű 9 sejtsor széles, kettő három sejtsoros bélsugarak tagolják fel. A kambium jól kivehető, téglalap alakú sejtek három-négy rétege alkotja. A gyűrű alakú fatestben a bélsugarak nem olyan kifejezettek. A protoxylem után a metaxylemet tág üregű tracheák építik fel, de a valamivel később létrejött elemek már szűk üregűek és vastag falúak. A bélszövet széles és összefüggő. A *Fraxinus ornus* elsődleges kérgé és a háncc szöveve szélesebb, mint a *Fraxinus excelsior*.

4. GRACZA P., SZOMBATINÉ KOVÁCS M.: Összehasonlító szövettani vizsgálatok a *Caprifoliaceae* család néhány faján (fiatal száruk). Hozzászóló: CSONTOS P., DARÓK J.

A család fajai eléggé változatos morfológiai sajátosságokat mutatnak. A vizsgálatokban a *Sambucus nigra* L., a *Viburnum lantana* L., a *Lonicera tatarica* L. és a *Symphoricarpos racemosus* Suk. fajokat vontuk be.

E nemzetségek nagyobb részének fajaira az egyszerű levéltípus a jellemző, de megtalálható a páratlanul szárnyasan összetett levél is (*Sambucus* fajok).

A virág szerkezet általában sugaras szimmetriájú, de van zygomorph felépítésű is (*Lonicera* fajok). A termés lehet bogyó (*Symphoricarpos*, *Lonicera*), vagy bogyószerű csonthéjas (*Sambucus*, *Viburnum* fajok). Kíváncsiak voltunk, és célul tűztük ki, hogy a morfológiai változatosság megnyilvánulhat-e a szöveti szerkezetben is. Először a *Sambucus nigra* szárát vizsgáltuk meg. A szár kissé szögletes. A szögletek irányában az epidermisz alatt 8–9 sejtsoros nagyon típusos lemezes kollenchima szövetszövetek vannak. A közöttük lévő vízszintes oldalak mentén 3–4 sejt széles klorenchima szövet van, amely a kollenchima alá húzódik úgy, hogy összefüggő gyűrűt alkot. A raktározó parenchima 2–3 sejtsoros. A szállítószövet a fiatal hajtásban először nyalábos, majd az interfascicularis kambiummal együtt összefüggő kambiumgyűrű – kifelé összefüggő háncc és befelé összefüggő fatest – jön létre. Középen széles bélszövet figyelhető meg.

A *Viburnum lantana* szára tompán sokszögletes, és nagyon erősen szőrözött. Az epidermiszből csillagszőrkök, fedőszőrök és hosszú nyelű mirigyszőrök nyúlnak ki. A csillagszőrkök sugársejtjei félgömb felület mentén a tér minden irányába kinyúlnak a sündisznó tüskéihez hasonlóan. A szár szögleteinek irányában 3–5 rétegű lemezes kollenchima alakul ki, a szögletek közötti szakaszon vagy 1–2 rétegre csökken, vagy teljesen megszakad. Feltűnő, ami eddig nem ismert, hogy a lemezes kollenchima sejtjei tele vannak kloroplasztiszokkal, így ezt klorenchimatikus kollenchimának nevezhetjük el.

Befelé 4–7 rétegű raktározó parenchima van, a sejtekben rozetta alakú kristályok alakulnak ki. A rozetta-kristályos sejtek sokszor egymás mellett 3–6 tagból álló csoportot alkotnak. A szállítószövet kezdettől fogva összefüggő gyűrű alakú. Az aránylag széles hánccson belül a kambium, majd a széles fatest következik. A korai pásztában sok a tág üregű elem (trachea), amely a késői pásztában lecsökken, és ott a vastag falú szűk üregű elemek az uralkodók. A bélszövet aránylag nagy átméretű, de nem közelíti meg a *Sambucus* méretét.

A *Lonicera tatarica* szára szőlőten. Az epidermisz sejtjei megnyúlt téglalap alakúak. Ez alatt 4–6 rétegben kloroplasztisz-tartalmú lemezes kollenchima – klorenchimatikus kollenchima – helyezkedik el. Ezután a szögletek irányában 4–5 sejt szélességű parenchima szövet következik, amely a szögletek közötti vízszintes szárrészekon megszakad. Ez alatt aránytalanul nagy, 1–3 rétegű, tág üregű, vastagodott falú szövettáj van. Ez a sarok irányába kiszélesedik, és 4–6 rétegvé válik. Ennek a szilárdító szövetnek a sejtfalai még csak a vastagodás kezdetén vannak, hosszszimmetriában megnyúlt rostokként figyelhetők meg. Ez pericyclulnak fogható fel, amely a központi henger – a stele – legkülső szövettája. A szállítószövet a fejlődés elején nyalábos szerkezetű, a farészben 3–4 hosszú, radiális pórus-sugárban csoportosulnak a tág üregű tracheák. A késői pásztában összefüggővé válik a szállítószövet, és gyűrű alakú fatestben már jóval kevesebb a trachea, és domi-

nánssá válik a szűkebb lumenű vastag falú tracheida és a farost. A bélszövet kis átméretű, és a közepén bélüreg figyelhető meg.

A *Symphoricarpos racemosus* szárát ovális alakú sejtekből álló epidermisz borítja. Az elsődleges kéreg sejtei vékony falúak, kloroplasztisz-tartalmúak, és 3–5 réteget alkotnak. Itt is megvan a nagy sejtekből álló, most még gyengén vastagodott szilárdító szövettáj – a pericyclus –, amely 2–3 sejtsor vastag. A szállítószövet kezdettől fogva összefüggő. Az eléggé széles fagyűrűben a korai és késői pászta határán találjuk a legtágabb üregű elemeket, – a tracheákat. Befelé a proto- és metaxylem kisebb átméretű sejtekből áll, a késői pászta külső részében a szűk üregű és vastag falú tracheidák és farostok alkotják a főtömeget. A fatesten belül keskeny bélszövet, és nagy átméretű bélüreg alakult ki. A vizsgálataink alapján megállapíthatjuk, hogy fenti fajok szövetszerkezeti alapon is meghatározhatók és egymástól jól elkülöníthetők.

5. STRANCINGER SZ.: *Néhány Rubiaceae faj levélerezetének jellemzése*. Hozzájárult: DARÓK J., SOMLYAY L.

Vizsgálataink a Rubiaceae család trópusi elterjedésű *Rondeletia* nemzetségének levélerezet leírására irányultak. Munkánk során a nemzetség néhány fájának herbáriumi példányaikat használtuk. A mintavétel fajokként 5–5 levélből történt, a derített levelek három pozíciójában a levél csúcsi, középső és alapi részéről.

Az egyes fajok levélerezetét a következő szempontok alapján jellemeztük: areolaszám, érvégződésszám, érvégződéstípusok, érvégződés-divergencia, érszigetek morfológiája, érvégződések morfológiája, érszigetek mérete, érvégződést tartalmazó areolák százalékos aránya, a levélerezet sűrűsége.

Az egységnyi területen található érsziget és érvégződésszám értékek a felvételi hely pozíciójától függenek, a levél adott helyére nézve diagnosztikusak. Ezen értékek különbségeket mutatnak az egyes fajok között.

Az érszigetek vagy areolák a levéllemez azon legkisebb területét képezik, melyet levélerek fognak közre. Bármely rendű elágazás (a legmagasabbtól a legalacsonyabbig) képezheti az areola egy vagy több oldalát (HICKEY 1973). A vizsgált fajok érszigetei többségében négy-, illetve ötszögűek, de háromszögű és kör alakú areola is előfordul. Az érszigetek mérete nemcsak fajok között mutat különbségeket, de a levél különböző részeit tekintve is.

Az érvégződések egyszerűek (többségében hajlított lefutással), illetve egyszerűen elágazóak. Kétszeresen és háromszorosan elágazó érvégződések csak néhány faj levelén láthatunk (*R. peduncularis*, *R. brigandiana*, *R. clarendonensis*).

Az érvégződést tartalmazó areolák százalékos aránya a *R. stereocarpa* és *R. longibracteata* esetében alacsony (36–55%), míg a *R. ekmanii* esetében a 100%-ot is eléri.

A cm²-re vonatkoztatott levélerezet sűrűsége a növekvő xeromorfiának megfelelően a levél alapi részétől a csúcsi irányban növekszik. A kapott eredmények felhasználhatók a fajok xeromorfiájának megállapításához.

6. KOCIS M., BORHIDI A.: *Rubiaceae fajok levélanatómiája*. Hozzájárult: CSONTOS P., GRACZA P.

A Rubiaceae család négy közeli rokon neotrópusi nemzetségébe (*Rondeletia*, *Javorkaea*, *Rogiera* és *Arachnothryx*) tartozó fajok levélanatómiáját hasonlítottuk össze. A levéllemez és a levélnyél keresztmetszetének kutatása során a szövetszerkezeti különbségek egyes taxonok egymástól való elhatárolásában, a fajok azonosításában nyújtanak segítséget. A nemzetségek mintegy 80 fájának levélnyelét és 40 fájának levéllemezét vizsgáltuk.

A levélnyél proximális, disztális és középső régiójából, valamint a levéllemez középső szakaszából készítettünk kézi és mikrotomos metszeteket, melyeket néhány esetben toluidin-kékkel festettük.

A fajokot a következő bélyegekkel jellemeztük: a levélnyél keresztmetszeti képe; epidermiszsejtek alakja és mérete; hipodermisz kialakulása; szőrözöttség, kéregparenchima-, illetve mezofillum sejtek alakulása és rétegeinek száma; szállítónyalábok alakulása, típusa, laterális nyalábok elhelyezkedése, száma; szilárdító elemek és kristályok jelenléte.

A vizsgált fajokra általánosan jellemző a sejtek antrakinon- és kristályhomok-tartalma mind a levélnyélben, mind pedig a levéllemezben. A központi nyaláb alakja a levélnyél hosszában nem változik a *Rondeletia*, *Javorkaea* és *Arachnothryx* genusokban. Ekkor a főeret alkotó nyaláb patkó alakú, a színi oldal felé nyitott. A *Rogiera* genus egyes fajainál a levéllemezhez közeledve a nyaláb végei befelé hajlanak, néha a nyaláb gyűrű alakúvá zárul. A nyalábok kollaterálisak, a hancsrészt sok esetben hancskorona övezi.

A levéllemez jellemzőinek kialakulásában jelentős szerepet játszik az élőhely makroklimatikus hatása. Sok faj esetén xeromorf vagy higromorf bélyegeket figyelhetünk meg, melyek egyértelműen jelzik az ökológiai alkalmazkodást. Ennek ellenére taxonómiai bélyegekként is alkalmazhatók a következő tulajdonságok: a szőrök megléte vagy hiánya, a szőrözöttség mértéke, a paliszád parenchima rétegeinek száma, a főér alakja, a levéllemez vastagsága a főér régióban, a levéllemez vastagsága az interkosztális régióban,

valamint e kettő aránya.

A levélnyel anatómiai szerkezetében a következő tulajdonságok rendelkeznek genusz értékű taxonómiai bélyegekkel: kollenchima jelenléte, az antrakinton tartalmazó sejtek száma és elhelyezkedése a kéregrészen, valamint a centrális nyaláb alakulása. A *Rondeletia* nemzetségen belül a legjobban elkülöníthető három szekció, melynek fajai nagy hasonlóságot mutatnak egymással, a *Calophyllae*, *Rondeletia* és *Hypoleucae*. A *Javorkaea*, *Rogiera* és *Arachnothryx* fajok levélnyelei keresztmetszetük alapján jól elkülöníthetők a *Rondeletia* nemzetség fajaitól.

Munkánkat összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a levélnyel anatómiája fontos taxonómiai bélyegeket szolgáltat a Rubiaceae család általunk vizsgált nemzetségeinek elhatárolásában, míg a levéllemez szerkezete elsősorban a fajok élőhelyének indikátora, bár egyes tulajdonságok fajsztípus határozó bélyegként alkalmazhatók.

1373. szakülés, 2001. november 12.

1. GRACZA P.: A *Pinus sylvestris* tűleveleinek szöveti szerkezete. Hozzájárult: PENKSZA K.

Vizsgálataink során kimutattuk, hogy az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) lombkoronájában háromféle hajtástípust lehet felismerni. A lombkorona alsó részén porzós hajtások, a középső tájon termős és a csúcsi részen vegetatív hajtások vannak nagyobb számban. A hajtásoknak ez a trimorfizmusa nemcsak abban jelentkezik, hogy porzós virágok vagy termős virágok alakulnak ki rajtuk, vagy a harmadik esetben csak tűlevelek találhatóak, hanem abban is, hogy a hajtások méretében, a tűlevelek számában és méretében jelentősen különböznek egymástól.

A lombkorona alsó és egyben árnyékosabb részén kialakuló porzós hajtások jelentősen rövidebbek, vékony átméretűek, a tűlevelek száma 12 és 18 között változik. A tűlevelek 30–40 mm hosszúak és 0,8–0,9 mm átméretűek tangenciális irányban és 0,5–0,6 mm vastagok radiális síkban.

A termős virágok hajtásain a tűlevelek száma jelentősen több, megközelíti a 80–95 db-ot is. A tűlevelek 60–70 mm hosszúak és átméretük 9–11 mm tangenciális irányban, valamint 6–7 mm radiálisan.

A vegetatív hajtásokon a tűlevelek száma még a termős virágú hajtásokét is túlszárnyalja, nem beszélve a hosszúsági és szélességbeni átméretükről. A tűlevelek száma egy-egy hajtáson 140–160 lehet. Hosszúságuk 90–95 mm, tangenciális átméretük 10–12 mm, radiálisan 6–7 mm értéket mutat. Ezek az adatok az ez évi tűlevelek méreteire vonatkoznak, mert évenként változik az érték a csapadéktól és egyéb viszonyoktól függően.

Áttérve a szöveti szerkezetre, a vegetatív hajtás tűleveleinek szöveti viszonyaiból indulunk ki. Az egyrétegű, vastag falú epidermisz sejtek során belül besüllyedten helyezkednek el a sztomák. A szklerenchimatikus hipodermisz egy sejt soros. A karos paliszád parenchima sejtjei eléggé nagy méretűek, és 5–6 sorban alakultak ki. E szövettájban a gyantajáratok száma 15–16 is lehet. Eloszlásuk a lapos oldalon 6 db, a domború részen 9–11 általában. A gyantajáratokat a jól ismert váladéktermelő epithél szövet és a szklerenchima egy sejt sora veszi körül. Befelé az egyrétegű keményítőző hüvely következik, eléggé nagy méretű ovális alakú sejtjeivel. A transzfúziós szövetbe ágyazottan két eléggé nagy kollaterális nyílt nyaláb helyezkedik el, a farész a lapos oldal irányában, míg a háncsrész a domború oldal felől van, közöttük 3–4 rétegű kambium. A transzfúziós szövet kis terjedelmű, mivel a két nyaláb közötti szilárdító szövet széles, és a nyalábokat a domború és a lapos oldal irányában is félkörívben folytatódva veszi körül 2–1 rétegben.

A termős hajtások tűleveleiben a paliszád parenchima sejtjei kisebb méretűek, a sejt sorok száma azonos a vegetatív hajtás tűleveleivel. A gyantajáratok száma jelentősen megcsökkent. A lapos oldal felől csak három, a domború oldalon pedig két gyantajárat van. A nyalábok kisebb területűek, és az ezeket körülvevő szilárdító szövet szintén kisebb felületű.

A porzós hajtások tűlevelei tangenciális és radiális irányban keskenyebbek. A paliszád parenchima kevesebb sejt sorú, kisebb sejtekkel, a gyantajáratok száma tovább csökken, a lapos oldalon általában egy, a domború részen 5–6 gyantajárat van. A transzfúziós szövetben kisebb nyalábok és szilárdító szövet alakult ki.

2. GRACZA P.: Különleges szerveződésű virágzatok.

A jól ismert virágzatokon túl néhány virágzattípust szeretnénk bemutatni. Így a viaszvirág (*Hoya carnosa*) virágzatát az irodalmi adatok ernyő típusúnak írják le. Ez úgy néz ki – elsődleges vizsgálat szerint –, hogy a virágzat felépítése ernyős szerkezetű. A fejlődés menete továbbra az, hogy a virágzás után a virágok vagy lehullanak, vagy termésfejlődés indul meg. És a virág- vagy a terméslehullás után a reprodukzív termésrész leválk. A *Hoya carnosa* virágai termés-továbbfejlődés nélkül lehullanak, viszont a virágzati tengely továbbra is a tengelyen marad. A következő virágzás idején egyrészt kisebb számban új virágzatok differenciálódnak,

másrészt nagyobb számban az előző virágzás után visszamaradt virágzati tengely csúcsán új virágok jelennek meg ernyő virágzatban, és ezek a harmadik, negyedik és az azt követő további virágzatképzésben részt vesznek, miközben az idő előrehaladtával ez a virágzati tengely gyarapodik, növekedik, megnyúlik és 15–25 mm hosszú lesz. Az új virágzatok megjelenését a visszamaradó virágzati tengely csúcsi részén lévő kis reprodukzív tenyészőkúp (rügy) intézi. Azzal, hogy a visszamaradó, torzsszerű virágzati tengelyen jönnek létre az évenként differenciálódó virágok, ezt élő virágzati tengelynek lehet nevezni.

Hozzá hasonló a meggy és a cseresznye bokrártás termőnyársa és az abból kifejlődő gömbvirágzata, azzal a különbséggel, hogy az évekig megmaradó és mindig tovább növekedő tengely oldalán 5–7 virágrügy van, amelyek mindegyikéből 1–3 virág fejlődik, és így 12–18 virág alkot egy gömbvirágzati formát, amely végeredményben összességében álvirágzatnak tekinthető.

A Compositae családba tartozó *Zinnia elegans* fészekvirágzata a fejlődés során fokozatosan megnyúlt kúp alakúvá válik, ahol nyelv virágok, felül és a virágzat nagyobb részén csóvás virágok vannak. Egy-egy virágágyásban 3–7 olyan kúp alakú virágzat van, melyeknek nemcsak az alsó részén, hanem a középtájon újabb nyelv virágkör jelenik meg, így két szintben vannak. Ez a virágzatban bekövetkező változásokra vezethető vissza.

A negyedik szerveződési forma, midőn az ernyős virágzat (*Pelargonium* némelyik faján) az elvirágzás vége felé a gallér egyik hónaljából kis leveles törzsszák hajtás és abból kis ernyős virágzat differenciálódik 2–4 virággal, amelyek szabályosan kifejlődnek és kinyúlnak.

3. KEDVES M.: C60 fullerén/benzol oldat jelentősége növényi eredetű biopolimer rendszerek megismerésében.

Az elmúlt évtizedekben több új felfedezés alapvető változásokat indított el a biológiai eredetű struktúrák kutatásában. A szilárdtest fizika területén a kvázi kristályok felfedezése hirtelen lehűtött AIMn ötvözeteken (SHECHTMAN et al. 1984, SACHDEV és NELSON 1985) a növényi eredetű biopolimer struktúrák és organizációjuk kutatásának új irányzatát kezdeményezte (KEDVES 1988). Ily módon a metastabil rendszerek jelenléte biológiai rendszerekben sok tekintetben új szempontokat vet fel. Ezeknek a stabilizátora biztosítja az élő rendszerek normális funkcióját, illetve ennek megbomlása több következménnyel jár. A fullerének, a szén új módosulatainak felfedezése nemcsak a kémiai kutatásokat lendítette fel, de a növényi biopolimer rendszerek kutatásában új, meglepő eredményeket is hozott. Először az olajpala szerves anyagát képező *Botryococcus braunii* KÜTZ. parciálisan degradált és fragmentált telepeinek a falában sikerült fullerénnel modellezhető biopolimer struktúrákat kimutatni. Továbbá ez a módszer olyan fragmentumot is adott, amelynek egy része kvázi kristalloid (metastabil), illetve fullerénnel modellezhető (kvázi-ekvivalens) egységekből áll. A kétféle szimmetriarendszer egymásnak ellentmondó, így ezek kapcsolata különösen érdekes téma volt számunkra. Erre vonatkozó vizsgálatunk több részeredményt hozott (KEDVES et al. 1998), de a kérdés minden szempontból való megoldása még nem történt meg. A fullerén/benzol oldat alkalmazásának a biopolimer struktúrák parciális degradálásában igen korán felmerült. Metodikai okokból az utóbbi időben sikerült az első eredményeket elérni. Ezek közül közlés alatt álló munka (KEDVES és FREY) a *Botryococcus braunii* telepein az alábbi eredményekre vezetett: elektrondenz szemcséket 5–30 Å, illetve világos üregeket 10–70 Å átmérővel figyeltünk meg az ultravékony metszeteken parciális degradálás után. A világos üregek szabályos öt-, illetve hatszög szimmetria szerinti rendezettsége is előfordult. Ez mindenképpen a fullerénes benzol különleges hatására utal. Figyelembe véve azt, hogy az olajpalát képező alga megtartási állapota rendkívül sok tényezőtől függ és a biopolimer rendszer is heterogén, így egyrészt az újabb vizsgálatok mellett recens anyagon is kísérleteztünk. A *Taxus baccata* L. pollenszelei e tekintetből alkalmasnak bizonyultak. A fullerénes/benzollal való degradálást merkaptó-etanolos kezeléssel kombináltuk, a fullerénes/benzollal való kezelés időtartamát változtattuk (1–6 nap) a merkaptó-etanolos szolvatálást egy napig folytattuk. A vizsgálatokat 2–3 Å felbontású TEM készüléken végeztük.

Új eredmények. 1. A legmérsékeltbb kezelés is homogenizálta az eredetileg lamelláris ultrastruktúrájú endexinét. 2. A továbbiakban különböző mintájú világos üregek jelentek meg az exinében. 3. Az ectexine molekuláris rendszerének és magasabb szinten szervezett biopolimer struktúrájának feltárása 5 napos fullerénes/benzollal való kezelés után volt a legeredményesebb. Utána már roncsolódás állapítható meg.

A vizsgálatok az OTKA T 31715 pályázat támogatásával készültek.

4. LAJER K.: *Statisztikus vegetációelmélet*. Hozzájárult: PENKSZA K.

Tegyük fel, hogy ki van jelölve az a terület, ahol a vegetáció szerkezetét vizsgálni kívánjuk és tekintsük a következő mintavételi eljárást:

1. Véletlenszerűen kiválasztunk egy mintapontot.

2. Minden, a körülhatárolt területen előforduló fajra megmérjük az illető fajnak a kiválasztott ponthoz legközelebb eső egyede és a pont közti távolságot.

3. A mért távolságokat egy s dimenziós \underline{v} vektorban írjuk fel, ahol s az előforduló fajok száma. A mintavételi eljárás során $\underline{v}[i]$ mindig az i -edik fajnak az éppen kiválasztott ponttól (2. szerint) mért távolsága.

Az így definiált $\underline{v} \in \Omega$ egy valószínűségi vektorváltozó, amelynek valószínűségeloszlását a minta gyakoriságokból becsüljük. \underline{v} egyetlen felvett értéke végtelen sok koncentrikus mintavételi kör kihelyezésének felel meg, tehát az összes lehetséges felbontást egyszerre vizsgáljuk. A $p[\underline{v}]$ valószínűségeloszlás ismeretében származtathatók a Juhász-Nagy-féle információelméleti függvények, mégpedig *tetszőleges* skálapontnál. Ezen túlmenően bevezettem a teljes (léptékfüggetlen) információelméleti mennyiségeket közvetlenül a $p[\underline{v}]$ eloszlásra alapozva, amelyek között kitüntetett szerepet játszik a relatív strukturális entrópia:

$$(1) \quad S_r = - \int \log \left(\frac{p(\underline{v})}{p_0(\underline{v})} \right) \cdot p(d\underline{v})$$

Itt $p_0(\underline{v})$ egy *a priori* valószínűségeloszlás, amivel a térbeliségből adódó, eleve ismert kényszereket, valamint a növények fajra jellemző, architektúrális tulajdonságait vesszük figyelembe. Az elemi vegetációdinamikai folyamatok a vegetáció stacionárius állapotában úgy mennek végbe, hogy egy, vagy általában több, a környezettől függő vegetációs potenciál átlaga (vagy, ami ugyanaz: a vizsgált területre vett integrálja) állandó marad. A nem stacionárius vegetáció pedig magára hagyva úgy változik, hogy átlagos vegetációs potenciálja ehhez a kitüntetett értékhez közelít. A vegetációs potenciál egy adott pontban a legközelebbi i fajú egyed r_i távolságától függ:

$$(2) \quad U_f(\underline{v}) = U_f(r_1, r_2, \dots, r_s)$$

ahol s az előforduló fajok száma. A vegetáció akkor van stacionárius állapotban, ha a neki megfelelő $p(\underline{v})$ valószínűségeloszlás a legtöbb lehetséges konfiguráció révén valósul meg. Ez akkor következik be, ha az S_r relati

$$(3) \quad \int p(d\underline{v}) = 1$$

$$(4) \quad \int U_f(\underline{v}) \cdot p(d\underline{v}) = \langle U_f \rangle, \quad f=1 \dots m$$

melékfeltételek teljesülése mellett (m a vegetációs potenciálok száma). A mondottak egy variációs problémára vezetnek, amelynek megoldása:

$$(5) \quad p(\underline{v}) = \frac{p_0(\underline{v}) \cdot e^{-\sum_f \beta_f \cdot U_f(\underline{v})}}{Z}$$

ahol a $Z = e^\lambda$ mennyiséget a statisztikus mechanika analógiájára állapotösszegnek vagy partíciós függvénynek nevezhetjük. Az (1) feltétel miatt

$$(6) \quad Z = \int p_0(\underline{v}) \cdot e^{-\sum_f \beta_f \cdot U_f(\underline{v})} d(\underline{v})$$

A β_f együtthatók fontos, intenzitás jellegű mennyiségek és a (2) mellékfeltételek alapján, (3) felhasználásával határozhatók meg, az

$$(7) \quad \langle U_f \rangle = - \frac{1}{Z} \cdot \frac{\partial Z}{\partial \beta_f}$$

egyenletek megoldásával. A módszer lehetővé teszi a vegetációs potenciálokra vonatkozó hipotézisek állítását és falszifikálását. Berzencei csőrös sásos és nyírádi gypjasmagvú sásos társulások szerkezetét ebben a formában, számos hipotézis elvetése után, a paraméterek maximum likelihood-módszerrel történő illesztésével modellezve a kapott eredmények, úgy tűnik (statisztikai teszt szerint is), jó egyezésben vannak a mért értékekkel. A domináns sásfajok hajtásai a kölcsönhatásmentes esetben egy-egy-egy fraktálon vett Poisson-eloszlás szerint helyezkednek el, ami nem-egyensúlyi fázisátalakulásra utal. Ez utóbbi jelenség, az önszervezett kritikus rendszerek kialakulásának lehetősége növénytársulásokban egy általános, két reakció-diffúzió egyenletből álló modell segítségével is igazolást nyert, amennyiben a rendparaméterre sikerült levezetni a nem-egyensúlyi másodfajú fázisátalakulásokra érvényes, időtől függő Ginzburg–Landau egyenletet.

1374. szakülés, 2001. november 19.

I. PAPP J., GRACZA P., SZOMBATINÉ KOVÁCS M.: *Morfológiai és szövettani megfigyelések a szamóca gyökerein.*

A szamóca kis aszmagterméséből csírázaskor vékony főgyökér szerveződik, majd megnyúlik és ezután oldalgyökerek jelennek meg rajta, miközben a rügyecske is fejlődésnek indul.

A kis növényen két töleves állapotban, amikor a főgyökér és róla eredő oldalgyökerek 5–6 cm-es méretet elértek, a hypocotyl szárrészből újabb gyökerek, úgynevezett hajtáseredetű gyökerek erednek, és a hypocotyl szárrész kissé megvastagodik.

Valamivel később a következő fejlődési állapotban a rövid epicotyl szárrész végén lévő hajtástenyészőkép csúcsán lefűződik a harmadik és negyedik összetett levél, ezek az előbbiekkkel együtt a törzszát alkotják. Ezen levelek a már jól ismert három levélkéből összetettek. A hypocotyl szárrészen újabb hajtáseredetű gyökerek differenciálódnak, miközben ezen szárrész vastagodása folytatódik, és ez a folyamat átterjed a rövid szártágú epicotyl szárrészre is, és a két szárrészből vastagodó függőleges rhizoma alakul ki. Az erről eredő hajtáseredetű gyökerek továbbra is a hajtáscsúcs irányában jönnek létre, az első összetett levelek közötti részekben. Ezek a gyökerek már a megjelenésükkor is vastagabbak, mint az első gyökerek, a főgyökér és oldalgyökerek, melyek fejlődése lemarad.

A kifejllett növényekről eredő indák bizonyos növekedés után legyökeresednek. Az inda végén fejlődő kis indanövény szárának alsó részén szintén eléggé vastag hajtáseredetű gyökerek képződnek. Itt is kialakul függőleges rhizoma, amelyen a hajtáscsúcs irányában, valamivel később a levelek hónaljából sűrű gyökérszét jelenik meg.

A gyökerek szöveti szerkezetére általánosságban jellemző az egy sejt soros rhizodermis alatt a raktározó jellegű elsődleges kéreg, az endodermis, majd a pericambium és a központi hengerben az egyszerű nyálábokból álló szállítószövet-rendszer. A különbség, ami a fiatal kis növényen és a későbbiekben a függőleges rhizomában kialakult gyökerek morfológiai megjelenése között van, ez megmutatkozik a szöveti szerkezetben.

A fiatal növények gyökerei vékonyak. Ezeknek az elsődleges kéreg keskeny, a központi henger kis átméretű és 3–4 egyszerű fa- és háncsnyaláb van benne. A rhizomákról eredő gyökerek vastagabbak. Ez jelentkezik az elsődleges kéreg szélesebbé válásában, a központi henger nagyobb átméretében és a fa- és háncsnyalábok számának növekedésében, itt már 5–6 fa- és háncsnyaláb található.

Másik érdekes differenciálódási forma az, hogy bár ezek hajtáseredetű gyökerek, amelyek általában nem szoktak vastagodni, itt mégis van egy jellegzetes vastagodás, amely kétirányú. Először a bélszövet tág üregű, de kezdetben vékony falú sejtjei bizonyos idő elteltével kezdenek gyűrűsen, spirálisan, hálózatosan vastagodni, és így a farész befejele centrálisan jelentősen gyarapodik. A másik vastagodás ezután indul meg. A megalkult hullámos cambiumból az eredeti fanyalábok külső oldalán összefüggő fagyűrű alakul meg, amely szerkesen kapcsolódik az előzőekben létrejött farészhez. Kifelé pedig háncselemekre indukálódnak. E vastagodásokkal egyidőben a külső szövethéjban is változások lépnek fel. A pericambiumból paracambium alakul, és 6–8 rétegű paraszövet jön létre, amely azt eredményezi, hogy az ettől kifelé eső elsődleges kéreg elszigetelődik a szállítás folyamatától, sejtjei elhalnak, a gyökéren sötétszürke réteggént figyelhető meg, és kis nyomásra a kéreg leválik a vastagodott gyökérről.

2. GRACZA P., OCSKAI M.: *Pelargonium* fajták szöveti viszonyai. Hozzájárult: SCHMIDT G.

A *Pelargonium* fajták külső morfológiai megjelenése eléggé változatos. Vannak felálló szárú, lecsüngő futó, vastag és vékony hajtástengelyű, nagy és kis levelű, ritkásan és erősen szőrözött szárú fajták. Előzetes szöveti vizsgálatok alapján kiderült, hogy a külső morfológiai különbségek révén a belső szerkezetben eltérések mutatkoznak.

A felálló szárú, zöld-fehér levelű 'Happy Thought' fajta szárán az epidermiszből eredő hosszabb többsejtű és rövidebb szőrök vannak. A 6–7 sejt soros elsődleges kérget csak klorenchima építi fel. A periciklus 3–5 rétegű, melynek belső oldalához csatlakoznak a kollaterális nyalábok.

A 'Vancouver' fajta szára rövid, a sűrű elágazások révén félgömb alakú lombja van. Epidermiszből sűrűn erednek a fedőszőrök. Az elsődleges kéreg 15–17 sejt széles. A periciklus 2–3 rétegű. A szállítónyalábok megnyúltak keskeny farésszel a belső oldalán.

A húsos levelű, csüngő szárú 'Rosalit' fajta epidermisze alatt 3–4 rétegű klorenchima, majd 2–3 sejt soros periciklus, azzal érintkező szállítónyalábok vannak. A nyalábok belső oldalán újabb szilárdítószövet alakul ki, amely 2–3 sorban határolja a nyalábokat és áthúzódik a nyalábok közötti részre.

A 'Villa Dresden' fajta szárában az elsődleges kérgen belül a periciklus széles, jól látható a több sejt soros kambium, majd a farész következik.

A 'Flower Spring' levélszéle fehéres. Sűrű szőrözött szárban az elsődleges kéreg 13–15 sejt széles. Periciklus nincs vagy később alakul ki, viszont a nyalábok között keskeny szállítószövet korán megjelenik.

A 'Sidonia' fajta szárában az elsődleges kéreg 5–6 sejt széles. A szállítószövet nyalábos, de már megjelenik az összefüggővé válás első nyoma.

A 'Lass O' Gowrie' fajta szárában az elsődleges kéreg nagyon széles. Kollenchima és periciklus hiányzik.

A 'Royal Oak' szárát rövid szőrök borítják. A kollenchima egysejtes, majd keskeny 2–3 rétegű asszimiláló szövet, ezután szélesebb raktározó parenchima következik. A nyalábok szorosan egymás mellett alakultak ki. A hancsrész külső oldalán hancskorona van.

A 'Mexicaner' fajta szárán hosszú, többsejtes szőrök találhatók. Az elsődleges kérget 5–6 sejt sorú klorenchima alkotja.

A kis levelű fajta epidermiszt rövid szőrök borítják. Az elsődleges kéreg 6–7 rétegű asszimiláló szövetből és ugyanilyen széles raktározó parenchimából áll. A periciklus hiányzik. A szállítószövetet tangenciálisan megnyúlt nyalábok építik fel.

3. SCHMIDT G., PÉNZES B., VÉGVÁRI Gy., HÁMORI Z.: *Betegség-érzékenység, juvenilitás és rejuvenáció vizsgálata néhány pikkelylevelű Juniperus fajtán.* Hozzájárult: GRACZA P.

A *Juniperus* nemzetség számos pikkelylevelű képviselője fiatal korban egészséges és ellenálló, majd az előregedés egy adott stádiumában hirtelen érzékennyé válik néhány betegségre és gyengeségi kártevőre, mint például a *Cabatina juniperi* nevű gombabetegség, a boróka-pajzstetű (*Corulapsis juniperi*), a levéltatkák, levéldarazsak. A kertészeti gyakorlatban erre a leglátványosabb példák a *Juniperus x media* 'Mint Julep', *J. x media* 'Pfitzeriana Glauca' és a *J. x media* 'Tripartita' terülő borókák, valamint a *Juniperus scopulorum* 'Skyrocket', *J. scopulorum* 'Moonglow', *J. scopulorum* 'Blue Heaven' oszlopboróka fajták. A felsorolt növények fiatalon a leglátványosabb (és igen piacos) örökzöldek közé tartoznak. A kertbe kiültetve azonban 5–10 év alatt fokozatosan elveszítik díszüket: a terülő fajták ágai söprűsödnek az oszloposoké pedig széthajlanak. Hajtásvégeik beszáradnak, a hajtásokon és a pikkelyleveleken tömegesen megjelennek a korábban felsorolt betegségek és/vagy kártevők.

A továbbiakban, különösen a terülő fajtákon, időről időre előfordul, hogy a bokor egyes részein az alvórügyekről ismét juvenilis hajtást hoz, amelyek juvenilis jellegüket néhány éven át megőrzik. Ez alatt az idő alatt a levelei nem pikkely, hanem lapos ár alakúak, nem párosan átellenesen, hanem hármas örvökben helyezkednek el. Az oszlopos fajták ilyen jellegű önfújulása ritkább jelenség, de mesterségesen elő lehet idézni a növény erőteljes metszésével.

Megfigyeléseink szerint a juvenilis bélyegek és a növény (illetve a juvenilis növényrész) ellenállósága szoros összefüggést mutatnak. Ez abban nyilvánul meg, hogy a juvenilis rész néhány éven át egészséges marad annak ellenére, hogy a növény összes többi (a juvenilis részt körbevevő) ága és hajtása beteg és folyamatosan fertőzi azt. 3–4 év alatt azután ezek a juvenilis ágak fokozatosan ismét előregednek. Ezt először a levélforma megváltozása és a növekedési erő csökkenése jelzi, majd miután teljesen felöltik az időskori formát (párosan átellenes állású zömök és tompa végű pikkelylevelek), a bokor többi részén lévő betegség és kártevők – melyek addig nem bántották – ezeket is elborítják és torz növekedésre késztetik.

Az előadás részletesen és képekkel illusztrálva ismerteti a folyamat egyes fázisait, tüneteit, valamint azok néhány anatómiai aspektusát.

4. MATUS G., NOVÁK T.: *Magkészet minták koncentrálásának lehetőségei nyírségi homoktalajokon.* Hozzászólt: PAPP E.

A talajok magkészetének vizsgálatakor széles körben alkalmazott módszer az üvegházban, klímakamrában végzett csíráztatás. Pusztán a magkészet fajösszetételének megállapítása, növénytársulástól függően 1–10 liter térfogatú talajminta vételét igényli. Ha célunk a fajok tömegességének meghatározása, akkor a magkészet aggregált volta miatt a szükséges térfogat még nagyobb lehet. A mintákat minél vékonyabb rétegben (< 5 mm) kell szétteríteni, különben a magkészet fajgazdagságát és nagyságát erősen alulbecsülhetjük, hiszen a mélyebben fekvő magvak kisebb eréllyel csíráznak. Könnyű belátni, hogy az ilyen vizsgálatok felületigénye igen jelentős lehet (10 l minta 2,5 mm vastagságú szétterítéséhez 4 m²-re van szükség). A felület – és vele a költségek – csökkentése tehát igen fontos feladat. Ennek egyik lehetséges módszere a minták koncentrálása, például úgy, hogy a magoknál kisebb méretű frakciók szitasoron, vízzel átválasztva távolítjuk el. A 0,2 mm-nél kisebb magvú fajok száma elenyésző, ezért az ennél kisebb frakcióra a csíráztatás során általában nincsen szükség. (A jellemzően kisebb magvú családok (Orchidaceae, Orobanchaceae, Pyrolaceae) fajai közönséges körülmények között egyébként sem csíráznak.)

Irodalmi adatok szerint (TER HEERDT 1996) a finom frakciókban gazdag agyagtalajon a minta mennyisége 85%-al volt csökkenthető, míg egy hollandiai homokon mindössze 55%-os csökkenést értek el. Ugyanakkor a földrajzi szakirodalomból ismeretes, hogy a homoktalajok szemcseméret-összetétele, így a 0,2 mm feletti méretű frakciók aránya egy földrajzi tájon belül, sőt mikrotopográfiai helyzettől függően is, viszonylag tág határok között változhat. A koncentráció határfoka nem általánosítható, ezért homoktalajon magkészet mintavétel előtt a térigény tervezését segíti a szemcseméret-eloszlás meghatározása.

A Dél-Nyírség három területén (Bagamér, Martinka, Vámospércs) 2000 őszén összesen 16, tartós botanikai mintavételre kijelölt helyen vett talajminták szemcseméret-eloszlását határoztuk meg. Valamennyi hely parabola- vagy szegélybuckák magasabb részén található, vegetációjuk száraz mészkérülő homoki gyepek és legelők (*Festucetum vaginatae*, *Corynephorum canescens*, *Cynodon-Festucetum pseudovinae*), illetve ezek túllegettetett, regenerálódó stádiuma. A mintavételi hely kiterjedésétől (10–20 m²) függően 3–5, egyenként 4 cm átmérőjű mintát vettünk 0–5 cm, illetve 5–10 cm mélységből. Az egy mintavételi helyen, azonos rétegből vett mintákat egyesítettük, szárításcsőkre nyben 80 °C-on tömegállandóságig szárítottuk, majd 50–100 g homogénizált anyag térfogatát összerázás előtt és után is meghatároztuk. A mintákat 0,2 mm lyukbőségű szitán erős vízsgárral mostuk át, majd a szitán fennmaradó frakciók tömegét és térfogatát újrászárítás után azonos módon határoztuk meg.

Megállapítottuk, hogy a < 0,2 mm frakció átlagosan 69,6%-ot (tömeg), illetve 68,0%-ot (térfogat) tett ki, azaz a minta mennyisége ilyen mértékben volt csökkenthető. Az átlag ugyanakkor nagy regionális különbségeket rejt. Míg a bagaméri mintákon 76/78% (térfogat/tömeg) koncentráció volt elérhető, addig a martinkai mintavételi helyeken a hatások mindössze 60/63%, a vámospércsi mintákon pedig átlag körüli volt. A szemcseméret eloszlásának regionális eltéréseit valószínűleg az magyarázza, hogy a buckák anyaga a lerakás helyétől való különböző távolságú szállítás során már osztályozódott. A finomabb frakcióban leggazdagabb bagaméri terület a Nyírség délkeleti szegélyének közelében, a forrástól legtávolabb, a vámospércsi és martinkai területek pedig a homokterület belsejében az előbbi felől északnyugati irányban 10 km, illetve 20 km-re, a lerakás helyéhez közelebb fekszenek. A hatások 15%-ot is elérő regionális eltérései a gyakorlatban azt jelentik, hogy a fenti példában említett 10 l minta koncentrációja után a szükséges felület a minta származási helyétől függően átlagosan 0,92–1,52 m²-re csökkenthető.

A szelvényen belül az élő és holt szerves anyag eloszlásától függően a koncentráció határfoka szintén igen jelentős mértékű vertikális eltérést és erős lokális variabilitást mutatott. Míg az alsó (5–10 cm) rétegben a tömegre, illetve térfogatra vonatkoztatott hatások átlagosan csak 1%-ot meg nem haladó mértékben különböztek, addig a felső (0–5 cm) rétegben az eltérés már meghaladta a 4%-ot. A durva szerves anyag zömét tartalmazó felső rétegben a koncentráció határfoka az egyes területek átlagában már 1–4%-al (tömeg), illetve 6–11%-kal (térfogat) maradt el az alsó rétegben elérhetőtől. A lokális mintákat tekintve a felső és alsó réteg koncentráció határfoka átlagosan ugyan mindössze 2,0%/7,3%-al (tömeg/térfogat) tért el, de ez valójában 9%-ot meghaladó (tömeg) és 20%-ot is megközelítő (térfogat) szórást takart. Az alsó, illetve felső rétegből származó 10–10 l minta koncentráció utáni területigénye átlagosan 1,13 m²-re, illetve 1,43 m²-re tehető. Alsó rétegből származó, igen kevés szerves anyagot tartalmazó mintában a szükséges felület akár 0,75 m² alá is kerülhet, viszont szerves törmelékben gazdag, felső rétegből származó mintában a 2,0 m²-t is meghaladhatja.

Irodalom: TER HEERDT G. N. J., VERWEIJ G. L., BEKKER, R. M., BAKKER J. P. 1996: An improved method for seed bank analysis: seedling emergence after removing the soil by sieving. *Functional Ecology* 10: 144–151.

5. MATUS G., PAPP M.: *Kereskedelmi forgalomban levő virágföld-keverékek magkészletének összehasonlítása*. Hozzájárult: SCHMIDT G.

Talajok magkészletének elemzésekor célszerű a mintákat minél vékonyabb (< 5 mm) rétegben szétteríteni, ugyanis a mélyebben fekvő magok csírázási erélye számottevően csökken, így a magkészlet mennyiségét erősen alábecsülhetjük. A sekély minták nedvesen tartására, a csíranövények nevelésére szükség van egy a minta alá rétegzett 5–10 cm vastagságú – lehetőleg életképes propagulumoktól mentes – talajrétegre. Ideális esetben autoklávval sterilizált virágföld lehet az aljzat. Statisztikailag értékelhető mennyiségű minta alárétegzése ugyanakkor több száz-több ezer liter talaj sterilizálását igényli, de ez a kapacitás idehaza nem mindenütt adott. Ismeretlen összetételű és mennyiségű magkészlettel rendelkező, nem sterilizált virágföld-keverék használata esetén fennáll a veszélye, hogy nem tudjuk a mintákból, illetve az alárétegzett anyagból származó csíranövényeket elkülöníteni.

Három, kereskedelmi forgalomban beszerezhető virágföld-keverék magkészletét hasonlítottuk össze csíráztatással. Keverékenként egy-egy véletlenszerűen kiválasztott 50 literes zsákból vettünk 12–12 mintát és ezeket 10 cm vastagságban, keverékenként összesen 3600 cm² felületen, üvegházba helyezett edényekben, rendszeres öntözés mellett három hónapon át csíráztattuk. Az öntözést két hónap után egy hétre felfüggesztettük, majd a legfelső néhány mm-es réteg forgatása után újakezdtük. A helyben meg nem határozható csíranövényeket külön edényekbe ültettük és lehetőleg virágzásig, de legfeljebb egy éven át az üvegházban, majd a szabadban neveltük.

Sterilizálatlan kontroll híján a csíráztatás helyéről származó szennyezésnek tekintettük azokat a fajokat, melyek a földrajzilag távoli területről származó három földkeverék edényeiben egyaránt kicsíráztak és az üvegházban (*Oxalis orbicularis*), vagy annak közvetlen környékén (*Betula pendula*, *Erigeron canadensis*) a vizsgált időszakban nagy mennyiségben termést érleltek. A helyi szennyezőnek tekintett fajok jellegzetesen csoportosuló megjelenésben csíráztak, amit a homogenizált földkeverékben szintén a friss termésterjedés jeleként értékeltünk.

A helyi szennyezéseket leszámítva a három földkeverék közül kettőben (egy hazai és egy németországi eredetűben) csak minimális mennyiségű mag (egy-egy taxon egy, illetve két egyede) csírázott, míg a harmadik (szintén hazai eredetű) keverékben több, mint harminc taxon összesen 124 egyedét azonosítottuk. Utóbbi keverék életképes magkészlete legnagyobb mennyiségben *Portulaca oleracea*, *Echinochloa crus-galli*, *Matricaria inodora*, *Plantago major* és közelebből meg nem határozott nagy termetű *Carex* fajokat tartalmazott. Kisebb mennyiségben olyan jellegzetes higrofil fajok is előfordultak, mint például *Alopecurus pratensis*, *Cardamine parviflora*, *Cerastium vulgatum*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Potentilla anserina* vagy *Scutellaria galericulata*.

Bár a vizsgálat közelítőleg sem teszi lehetővé a magkészlet mennyiségének felület-, vagy térfogategységre vonatkozó megállapítását, illetve a forgalomba kerülő hatalmas mennyiségű virágföldet tekintve a mintavétel sem tekinthető kielégítőnek, mégis megállapíthatók az alábbiak:

- Az idehaza forgalomba kerülő virágföldök rendkívül eltérő mennyiségben tartalmazhatnak életképes magokat, és sterilizálás nélkül nem minden esetben tesznek eleget a csíráztatásos magkészlet vizsgálatok követelményeinek. Több földkeverék kezelés nélkül is tökéletesen alkalmas, ugyanakkor egy másik alkalmazása igen erősen megkérdőjelezhető. Ez utóbbi termék magkészletének fajösszetétele arra utalt, hogy a keverék alapját adó, elvileg steril tőzeghez higrofil (gyom)társulás talaját adagolhatták, vagy hogy a kibányászott tőzeget hosszabb ideig szabadban, gyomos helyen tárolhatták.

- Amennyiben sterilizálásra nincsen lehetőség, úgy az aktuálisan beszerezhető földkeverékek előzetes vizsgálatával, a megfelelő keverék(ek) kiválasztásával, jelentősebb kiadás nélkül is elkerülhető az alárétegzett anyagból származó szennyezés. A megfelelő kapacitású sterilizáló berendezés kiépítésének, működtetésének költségei ugyanakkor megtérülhetnek az elővizsgálatokra fordított idő és munkaerő megtakarításában.

1. ISÉPY I.: *Flórakutatás a Botanikai Közlemények 100 éve tükrében*. Hozzászól: GRACZA P., PRISZTER SZ.
2. SZIGETI Z.: *Az elmúlt évszázad hazai növényélettani kutatásainak tükröződése a Botanikai Közleményekben*. Hozzászól: PAPP E., PRISZTER SZ.
3. BAKOS B., GRACZA P.: *Néhány megfigyelés a kristályképződésről az Allium cepa hagymáján*. Hozzászól: PAPP E.

Az *Allium cepa* hagymájának külső száraz burokpikkelyleveleiben, az epidermisz alatti szövetében a megnyúlt hatszögletes sejtekben hosszúkas, négyzetes oszlop és bipiramis kombinációjú kristályok vannak, melyek magánosan vagy kettesével, ikerkristályként fordulnak elő. Anyaguk sóskasavas mész, kalcium-oxalát.

Célkitűzésünkben az *Allium cepa* húsos burokpikkelyleveleiben terveztük a kristályok vizsgálatát, mégpedig a hagyma kifejlett állapotában.

A száraz burokpikkelylevelek alatti első húsos burokleveleiben az epidermisz sejtei jobban kivehetők, mivel ezek élő sejtek. A sejtmagvak nagy méretűek és a citoplazmában a mitokondriumok kis szemcséi fénymikroszkóppal is jól láthatók. Az epidermisz alatti hatszögletes sejtekben a száraz buroklevelekhez képest rövidebb (kb. fele hosszúságú) négyzetes oszlop alakú kristályok vannak magánosan jelleggel.

A második húsos burokrétegben a kristályok alakja változik. Megszűnik a megnyúlt négyzetes oszlop jelleg és oktaéder alakú kristályok láthatók. A felette levő epidermiszben a sejtmag mellett a mitokondriumok jól kivehetők. A harmadik húsos burokleveleiben a sejtek kisebbek, a kristályok csak itt-ott fordulnak elő, alakjuk négyzetes oszlop. A negyedik húsos burokleveleiben az epidermiszben a sejtmag és a mitokondriumok jól láthatók. A kristályok nem észlelhetők.

Az alakbeli azonosítás mellett az anyagokra kémiai vizsgálatot iktattunk be. Kénsavas kezelésre a száraz buroklevelekhez hasonlóan a sóskasavas mészkristályok elbomlanak, a kalcium-oxalát kalcium komponense a kénsav szulfát gyökével lép kapcsolatba, és tű alakú kristályok jelennek meg, amelyek sugárirányban rendeződnek, ezek gipsztűkristályok (kalcium-szulfát anyagúak). Sósavval való kezelésre az eredeti sóskasavas kristályok elbomlanak, és helyükön csapadékszerű anyag marad vissza. Ezeket a vizsgálatokat a második, harmadik húsos burokrétegben megismételtük és az előbbivel azonos eredményeket kaptunk. A negyedik húsos burokrétegben kénsavas kezelésre tű alakú kristály kezdeti kialakulását figyelhetjük meg.

5. TÖRÖK P., MATUS G.: *Adatok a Physocaulis nodosus (L.) Tausch (Apiaceae) adventív debreceni előfordulásának körülményeihez*. Hozzászól: ISÉPY I., MOLNÁR E., PAPP E., SZIGETI Z.

A Nagyerdőn tavaly felfedezett faj elterjedésének ismételt térképezését végeztük el, valamint összehasonlítottuk az egyes élőhelyeken (erdőszegély, tisztás, útszél) élő populációk egyedsűrűségét, magasságát és reprodukív sikerét. Célunk egyrészt az volt, hogy a növény előfordulásának esetleges változását dokumentáljuk és megállapítsuk, milyen irányban lehetséges további terjedése. Másrészt megkíséreltük a növény számára optimális biotóp(ok) körülhatárolását az eltérő környezeti feltételek mellett élő populációk fiziognómiájának és reprodukív sikerének összevetésével.

A teljes Nagyerdő részletes bejárásával megállapítottuk, hogy a növény csak a már tavaly lehatárolt mintegy 3 ha-os területen elszórt, kisebb foltokban, összesen mintegy 900 m²-en található meg. Az előfordulás egésze a tavalyihoz képes nem változott számottevően. Az akkor regisztrált előfordulási foltok idén is közel azonos méretben voltak megfigyelhetők. Csak az elterjedés peremén, helyenként volt észlelhető a foltok kisebb kiterjedése, illetve a tavaly még magányosan álló egyedek kisebb foltta szaporodása.

A populáció méretét a tavalyit (1200 pld.) erősen meghaladónak (2200 pld.) becsültük. A gyarapodás nemcsak a peremeken, hanem minden előfordulási foltban tapasztalható volt. A populáció mérete az enyhe tél és a tavalyinál csapadékosabb tavaszi időjárás következtében nöhetett úgy, hogy az előfordulási foltok egyedsűrűsége növekedett. Elképzeltető ugyanakkor, hogy a populációméret ilyen mértékű növekedése csak látszólagos és legalább részben a 2000. évi alulbecslésnek a következménye. (A június végi felfedezéskor már csak termést szóró egyedek és száraz körök voltak megfigyelhetők.)

2001-ben a növények magassága 10–122 cm, a termésprodukción 0–412 kaszat/növény között szórt, az egyedsűrűség az élőhelytől függően átlagosan 12–58 db/m² közé esett. Az egyedek terméshozamának logaritmsa egyenesen arányos volt a magassággal ($r^2 = 0,81$). A termésprodukción az élőhelytől függően 600–1800 kaszat/m² között variált. A populációk teljes termésprodukciónja 114–125 ezer közé volt tehető. A bőséges

termésprodukciónak elvileg lehetővé tenni a növény utak menti gyors továbbterjedését, ennek elmaradása a terjedőképesség korlátozott voltára utalhat.

Az egyes populációk egyedsűrűsége, az egyedek morfológiája és reprodukzív sikere az élőhely fás szárú növényzetének struktúrájával (árnyékoltság) korrelált. A vizsgált hat élőhely ennek alapján két csoportra volt bontható. Az első a „szegély” élőhelyek csoportja, ahol a faj borítása 14–18%, egyedsűrűsége 36–58/m², a magasság átlagosan 37,6 cm, a termésprodukciónak pedig 16–32 kaszat/egyed volt. A második típus a „tisztás” élőhelyek csoportja. Itt a dudatörök borítása 38–54%, egyedsűrűsége 12–21/m², az átlagmagasság 85,2 cm, míg a termésprodukciónak 61–137 kaszat/egyed volt. A naposabb, száraz „szegély” élőhelyeken tehát alacsonyabb terméshozam, gracilisabb, kevesebbet termő egyedek állománya, míg az árnyékosabb, nedvesebb „tisztás” élőhelyeken, ideértve az erdei utak menti előfordulásokat is, a magasabb, terebélyesebb, több termést hozó egyedek állománya fordult elő.

1376. szakülés, 2001. december 3.

1. SZABÓ L. Gy.: A fél évszázados pécsi Növénytani Tanszék tudós jubilánsai.

A Pécsi Tudományegyetem (integráció előtt Janus Pannonius Tudományegyetem) Növénytani Tanszéke 1950-ben vált le az Állattani Tanszékkel együtt az 1948-ban létesített Pécsi Pedagógiai Főiskola Biológiai Tanszékéből. 1952-ben létesült a botanikus kert. Tehát éppen az 50 éves jubileumi évek közepén tartunk azzal az örömmel, hogy köztünk lehet teljes szellemi frissességben a 2002-ben 95 éves HORVÁT ADOLF OLIVÉR, a 90 éves, tanszékalapító UHERKOVICH GÁBOR és a 70 éves, botanika-doktoriskola alapító BORHIDI ATTILA. A belőlük áramló tudásözön messzi időkre meghatározója lesz a pécsi kutatásoknak is! Külön öröm, hogy a Botanikai Közlemények centenáriumi ünnepi számában ennek a jubileumsorozatnak nyomatékot adhatok, hiszen ez a lap tükrözi botanikusainknak a magyar növénytan iránti, 100 éve tartó hűségét, egyben a magyar botanikai szaknyelv művelését is, a sokszor nemzetközileg elismert eredmények publikálásával.

HORVÁT ADOLF OLIVÉR a Pécsi Tudományegyetem címzetes egyetemi tanára, folytatója NENDTVICH TAMÁS pécsi gyógyszerészbotanikus és MAJER MÓRIC ciszterci paptanár Mecsek-kutatásainak. Fő műve, az 1972-ben megjelent *„Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung”* (Akadémiai Kiadó, Budapest). A biológiai tudomány doktora, Széchenyi-díjas gimnáziumi tanár, a Magyar Biológiai Társaság Pécsi Csoportjának alapító elnöke. Igen gazdag külföldi kapcsolatai révén aktívabb korában szinte minden jelentősebb botanikai világkongresszuson részt vett szerte a világon. Az újjá szerveződő Szent István Akadémia egyetlen élő alapító tagja. Ma is friss szellemi állapotban van, kifogyhatatlan témákban és ötletekben.

UHERKOVICH GÁBOR tanszékünk és botanikus kertünk alapítója, első tanszékvezető főiskolai tanára, ma a Pécsi Tudományegyetem címzetes egyetemi tanára. (A közvetlenül őt követő tanszékvezető utódai, PÁSZTOR GYÖRGY és TIHANYI JENŐ sajnos már nem élnek.) Kiváló oktatóegyeniség, elhivatott pedagógus. Emellett nemzetközileg elismert és hosszabb külföldi tanulmányutakon járt algológus, a magyar hidrobiológusok és hidrológusok példaképe, számos hazai és külföldi kutató tanítómestere és munkatársa. A biológiai tudomány doktora. Bölcs, humánus életszemlélete ma is erőt ad mindennapi küzdelmeinkben.

BORHIDI ATTILA a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, Széchenyi-díjas kutatóprofesszor, Vácrátóton, az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézetének igazgatója. 1988-tól a megalakult Janus Pannonius Tudományegyetem Tanárképző Karán tanszékvezető, egy év múlva már dékán. 1992-től a függetlenné váló Természettudományi Kar első dékánja. 1997-től a vácrátóti intézet igazgatója. Rendkívüli energia, szorgalom, szervező- és segítőkézség jellemzi széles látókörű tudása és általános műveltsége, gazdag nyelvismerete mellett. Számos rangos külföldi és hazai bizottság tagja, közel 500 tudományos közlemény szerzője. Egyik legfontosabb műve a két kiadást is megért (1991, 1996), mintegy 1000 oldalas monográfiája, a *„Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba”* (Akadémiai Kiadó, Budapest), az ott eltöltött, hosszú évekig tartó kutatások eredményeként. Rendszertani könyve alaptankönyv, életstratégia-elmélete modern és praktikus.

A pécsi munkatársak és tanítványok szempontjából azért is meghatározó egyéniség, mert nevéhez fűződik a pécsi botanika-doktoriskola megalapítása (1993). Azóta sikeres doktori védések és habilitációk egész sora bizonyítja, hogy a „színes” magyar botanikának sikerült újabb otthonot teremteni. (A habilitáltak „diverzitását” tükrözi – a teljesség igénye nélkül – a következő névsor: JÁRAINE KOMLÓDI MAGDA, SAVOIA-UBRIZSY ANDREA, HIDEG ÉVA, SZABÓ T. ATTILA, ORBÁN SÁNDOR, JUHÁSZ MIKLÓS, SURÁNYI DEZSŐ, STIRLING JÁNOS, BARTHA SÁNDOR.)

E helyen is kívánjuk Jubilánsainknak, hogy Isten éltesse őket sokáig!

2. KERESZTY Z.: *Veszélyeztetett hazai növényfajaink konzervációbiológiai vizsgálata csírázásserkentő alkalmazásával* (OTKA 25059). Hozzájárult: ISÉPY I., PINTÉR I., SZABÓ L. GY.

A mind jobban növekvő környezetszennyeződés, a vadon élő növényzetet károsító egyre gátlástalanabb emberi beavatkozás mind jobban kiemeli az *ex situ* konzervációs módszerek alkalmazásának kényszerű szükségességét. Hazánkban a Vörös Könyv szerint 35 kihalt, 40 végveszélyben élő és 114 aktuálisan veszélyeztetett növényfajunk száma évről évre növekszik. Minthogy populációk és termőhelyek egész sora kerülhet hamarosan a kipusztulás szélére, a Természetvédelmi Törvény külön is hangsúlyozza a konzervációbiológiai feladatok kiemelt fontosságát. 16 ritka és védett hazai növényfajunk 4 éves OTKA pályázat keretében történt konzervációbiológiai vizsgálatával, ezen belül elsősorban *ex situ* megőrzésük feltételeinek kidolgozásával kívántunk e feladathoz kapcsolódni. A munka magában foglalja a termőhelyek és a rajta élő populációk helyszíni állapotfelmérését, a fajok populációminták segítségével történő szaporodásbiológiai vizsgálatát, optimális mesterséges szaporításuk csírázásserkentőkkel kiegészített kidolgozását és a visszatelepítési kísérleteket. A fajok szaporodásbiológiai tulajdonságait „szaporíthatósági értékszámmal” fejezzük ki, és saját szerkesztésű kördiagram segítségével ábrázoljuk. A fajok termőhelyei részben kulturális, részben környezeti károsodás miatt aktuálisan veszélyeztetettek. Jelen állapotuk összehasonlító értékelésére is kidolgoztunk egy egyszerű gyakorlati módszert.

A vizsgált fajok és termőhelyeik (FV: fokozottan védett): NASZÁLY: *Astragalus vesicarius* L. subsp. *albidus* (W. et K.) Br. Bl., *Asyneuma canescens* (W. et K.) Griseb. et Sch., *Pulsatilla grandis* Wender., *Saxifraga paniculata* Mill. – BÜKK: *Cimicifuga europaea* Schipz. (vizsgálat folytatása), *Draba lasiocarpa* Roch., *Dracocephalum austriacum* L. (FV), *Gentiana cruciata* L., *Iris sibirica* L., *Lilium bulbiferum* L. (FV). – PILIS: *Achillea horánskyi* Ujh. (FV). – BÁTORTLIGET: *Iris aphylla* L. subsp. *hungarica* (W. et K.) Hegi (FV), *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. subsp. *hungarica* Soó (FV), *Pulsatilla patens* (L.) Mill. (FV), *Trollius europaeus* L. – RÁD: *Crambe tataria* Sebeok.

Eredmények: Magvetés: A magvetések kelési eredményei általában 2% és 15% (ritkán 20%) között mozognak kezelés nélkül. Az őszi vetések kelései átlagosan 10%-al, a tavasziaké 9%-al növekedett gibberellin-kezelés hatására, de a hatás igen erősen fajspecifikus. Egyes fajoknál erősen, másoknál egyáltalán nem tapasztaltunk szaporodásjavulást gibberellin-kezelés hatására. A *Saxifraga* és *Lilium* esetében magról kelést csak kezeléssel sikerült elérni! Magvetéssel jól szaporodnak: *Asyneuma*, *Draba*, *Iris*, *Trollius*, *Lilium*. Magvetéssel nem vagy nehezen szaporíthatók: *Achillea*, *Cimicifuga*, *Lilium*, *Saxifraga*. Vegetatív szaporítás: Dugványról jól szaporíthatók: *Saxifraga*, *Lilium*, *Achillea*. Tőosztással jól szaporíthatók: *Saxifraga*, *Cimicifuga*, *Iris* fajok, *Trollius*. Magról és vegetatív szervekről egyaránt jól szaporítható: *Iris sib.*, *Draba*. Visszatelepítés sikeres: *Astragalus vesicarius* subsp. *albidus*, *Asyneuma canescens*, *Crambe tataria*, *Iris aphylla* subsp. *hungarica*, *Pulsatilla hungarica*, *Pulsatilla grandis*, *Trollius europaeus*.

3. POZSONYI K.: *A nagyárpádi gyapjas gyűszűvirág (Digitalis lanata Ehrh.) hatóanyag-tartalmának vizsgálata*. Hozzájárult: CSONTOS P., JENEY E., LÁSZLÓ-BENCsik Á., PENKSZA K., PRISZTER SZ., SZABÓ L. GY.

Bevezetés: A glikozidok a növény különböző részeiben (gyökér, szár, levél, termés, mag stb.) fordulnak elő, általában elég kis koncentrációban. A cukrok acetiles hidroxilja alkoholokkal vízkilépés mellett képezi az éterkötésű glikozidokat. Ásványi savak hatására a glikozidok hidrolizálnak, geninre és cukorrészre hasadnak. A tisztított digitalis-glikozidok fehér színű, kristályos porok. A glikozidok egyik legáltalánosabb tulajdonsága, hogy vízben jól oldódnak, a digitalis-glikozidokra nem érvényes. Ez azzal magyarázható, hogy a viszonylag kevésbé poláris cukorrész nem képes ellensúlyozni a nagy szénhidrogénváz hidrofób hatását. A glikozidok és geninek optikailag aktívak, mert mind a kardenolid-, mind a cukorrész tartalmaz aszimmetriacentrumokat. A digitalis-glikozidokat legtöbbször a szteránváz reakciói alapján mutatják ki. A legelterjedtebbek a tömény savakkal adott reakciók, amelyekben UV fényben élénk színnel fluoreszkáló reakciótermékek keletkeznek.

Célkitűzés: A kísérlet célja a nagyárpádi gyapjas gyűszűvirág populáció őshonosságának igazolása a hatóanyag-tartalom vizsgálatával. A termesztett, illetve a termesztésből kivadult növényekből származó minták, valamint tiszta hatóanyagok összevetésével. Kontrollnak egy rokon fajból vett mintát használtam.

Anyag és módszer: A vizsgálandó minták a nagyárpádi *D. lanata* populációból, termesztett *D. lanata* populációból a Gyógynövénykutató Intézetből, a bácsalmási termesztésből visszamaradt nagyárpádi *D. lanata* populációból, valamint olaszországi vadon termő *D. ferruginea* populációból származó levéldrog 40 °C-on szárítva. Az összevetésre használt hatóanyag-kivonatok gitoxin és digoxin standardok voltak.

A szárított és aprított leveleket egy éjszakán át desztillált vízben áztattam. A ballasztanyagot ólom-acetáttal távolítottam el. Szűrés és centrifugálás után kloroform-éter-etilalkohol (50:10:10 arányú) elegyében kírátam. Rétegre 20 µl-t vittem fel a mintákból. Futtatószernek etilacetát-metanol-víz (75:10:7,5 arányú)

keverékét használtam. Kétszer futtattam ugyanabban a kifejlesztőben. Kimutatáshoz négy különböző reagenst használtam:

- 25%-os triklór-ecetsav alkoholos oldatát kloramin T 3%-os vizes oldatával (14:1 arányban) elegyítettem, ezután 5 percig 110 °C-os hőkezelést alkalmaztam a kromatogramon,
- 5 perces 100 °C-os előkezelés után 2 ml cc. sósav és 10 ml cc. kénsav elegyének gőzébe helyeztem, majd újabb iztízás következett 15 percig 160 °C-on,
- 2 g antimon-trikloridot oldottam 50 ml kloroformban, utána 5 perces hőkezelés 110 °C-on,
- 5 g triklór-ecetsavat oldottam 50 ml kloroformban, majd 10 perces hőkezelés 120 °C-on.

A kiértékelést minden esetben 366 nm-es UV fényben végeztem.

Az összehasonlításhoz 10 mg standardot 100 ml diklórmétán-metanol (2:1 arányú) oldószerben feloldottam. Hígítási sort készítettem, a 20 µl-ben felvitt mennyiség: 10, 40, 70 és 100 ng volt. A futtatószer n-hexán, etil-metil-ke-ton és víz (4:16:0,4 arányú) keveréke volt. Hexános előfuttatással javítottam a foltalakot, így az elválasztás hatékonyságát. A megszártított kromatogramot 5 percre 110 °C-ra helyeztem, majd 30 percig cc. sósavgőzben állt. A sósavgőzben való állás előtti hőkezeléssel a foltok intenzitása erőteljesebb. Utána 5 percig ismét 110 °C-on hevítettem. A fluoreszcencia-intenzitás stabilizálására 5%-os paraffinos hexánba mártottam a kromatogramot. Az értékelés 366 nm-es UV fényben történt.

Eredmények: A *D. lanata* tartalmaz három genin-glikozidot, a lanatozid A-t, B-t és C-t. A glükóz- és acetyl csoport lehasadása után a lanatozid A-ból digitoxin, a lanatozid B-ből gitoxin, a lanatozid C-ből pedig digoxin keletkezik. A használt kifejlesztésnél, alacsony páratartalom mellett a lanatozidok nagyrészt bomlott állapotban vannak jelen. Így a digitoxin, gitoxin és digoxin mutatható jól ki. UV fényben 366 nm-en az A-sor tagjai sárgán, a B-sor tagjai világoskékén, a C-sor tagjai pedig ibolyáskék színnel fluoreszkálnak.

A triklór-ecetsavas-kloramin T-s előhívással készült kromatogramon a foltok intenzitásbeli különbsége jól látható a *D. lanata* és a *D. ferruginea* minták között. A retenciós faktor értékeivel beazonosíthatók a foltok. R_f értékek: digitoxin 0,66; gitoxin 0,56; digoxin 0,52; lanatozid A 0,33; lanatozid B 0,29; és a lanatozid C 0,27. A digitoxin halvány sárga színnel fluoreszkál, a foltintenzitásból kiindulva elég alacsony koncentrációban van jelen. Ez érthető, ha figyelembe vesszük azt az intenzív foltosort a lanatozid A helyén, vagyis a lanatozid A nem bomlott el teljesen. A gitoxin foltja kék színnel van jelen, alacsony koncentrációban. Jobbára a természetéből kivadult populációból származó mintánál. A digoxin foltja liláskék színnel fluoreszkál. A természetéből kivadult mintánál kicsit erőteljesebb, mint a természetben, azonban a nagyárpádi mintában szinte észrevehetetlen. A másik három előhívási módszer is hasonló eredménnyel járt. A standardokból készült hígítási sorok segítségével jó közelítéssel azonosíthatók a mennyiségek is.

Megvitatás: A vékonyréteg-kromatográfiát tehát eredményesen használhattuk kis mennyiségű anyagok keverékének gyors elválasztására. Így aránylag egyszerű eszközökkel tudunk szelektív felbontást elérni kémiaiilag egymáshoz igen közel álló anyagok esetén, mint a digitális-glikozidok. Ez a vizsgálat nem igényelt pontos mennyiségi kimutatást, elegendő volt látni, hogy a nagyárpádi *D. lanata* populációból származó minta a természetekéhez viszonyítva gyengébben fluoreszkál, vagyis hatóanyag-tartalma lényegesen alacsonyabb. Ez alátámasztja azt az elképzelést, miszerint a nagyárpádi populáció nem származhat természetéből, következésképpen természetes előfordulásnak kell elfogadni, azaz őshonosnak tekinthető.

4. KIRÁLY A.: *Erdei növényfajok elterjedési mintázatának vizsgálata a Kisalföld délnyugati részén*. Hozzájárult: CSONTOS P., JENEY E., PENKSZA K.

5. BALOGH L.: *A kínai karmazsinbogyó (Phytolacca esculenta van Houtte) meghonosodott hazánkban*. Hozzájárult: CSONTOS P., JENEY E., PENKSZA K., PINTÉR I.

A kínai karmazsinbogyó vagy k. alkörmös (*Phytolacca esculenta* van Houtte 1848; syn.: *Sarcocoe* e. (van Houtte) Skalický 1985, *Ph. acinosa* auct. europ. non Roxburgh 1814) a *Ph. acinosa* Roxb.-komplexumba (ázsiai karmazsinbogyó fajok) tartozó évelő, 50–150 cm magas lágyszárú, Kelet-Ázsiában honos. Itt természetlik, fiatal hajtásait, leveleit fogyasztják. Rokonát, az Észak-Amerikából származó amerikai karmazsinbogyót (*Ph. americana* L.) a XIX. század eleje óta Európában, így Magyarországon is dísznövényként, valamint bor és élelmiszerek színezése céljából termesztették, ugyanis elhúsosodó résztermései sötétbőbor színű festékanyagot tartalmaznak. Hasonló okokból kerülhetett be a *Ph. esculenta* is, noha mindkettő bogyótermése enyhén mérgező hatású (phytolaccatoxin).

A *Ph. esculenta*-t időnként összetévesztik a *Ph. americana*-val, pedig a morfológiai bélyegeken kívül élőhelyi és fenológiai viszonyaik is eltérnek. További nehézséget jelent, hogy a *Ph. esculenta* egy nomenklaturailag is problematikus taxon (vö. SKALICKÝ 1972, 1985, MELZER et al. 1992). A *Ph. acinosa* sp. aggreg.-ba tartozó *Ph. esculenta* van Houtte és *Ph. acinosa* Roxb. s. str. (indiai karmazsinbogyó) státuszát

illetően az irodalomban különböző nézetek fordulnak elő, ezek 1: *esculenta* = *acinos*a (pl. NOWICKE 1968, TERPÓ és BÁLINT 1985), 2: *esculenta* = *acinos*a var. *esculenta* (pl. KLAN 1932), 3: *esculenta* ≠ *acinos*a (pl. WALTER 1909, SOÓ 1970, SKALICKÝ 1972). Utóbbi szerző vizsgálatai alapján ezeket jól elkülöníthető, önálló fajoknak tartja. STACE (1991) szerint azonban ez még megerősítésre szorul.

A *Phytolacca* fajok összetévesztésének következménye például, hogy a *Ph. americana* európai elterjedési adatainak egy része valószínűleg a *Ph. esculenta*-ra vonatkozhat (pl. HEGI 1959, vö. TEPPNER 1987). Másrészt SKALICKÝ (1972) véleménye szerint a *Ph. acinos*a európai előfordulására vonatkozó adatok valószínűleg mind a *Ph. esculenta*-ra vonatkoznak. Amíg a *Ph. americana*-t a kontinens jelentős részén már jó ideje meghonosodottnak tekintik, addig a *Ph. esculenta*-ról sokáig csak kevés adat volt (TUTIN et al. 1964). Az elmúlt évtizedekben Európa több térségéből jelezték szubspontán előfordulását mint efemerofita (elsőként SOÓ 1927), s helyenként több-kevesebb sikerű meghonosodását (vö. pl. JALAS és SUOMINEN 1988).

A *Ph. esculenta*-nak Magyarországon eddig csak – efemerofitonként – botanikus kerti, és ritkán városi elvadulásai voltak ismertek (SOÓ 1970, PRISZTER 1985, TERPÓ és BÁLINT 1985, SIMON 2000). A herbáriumai adat kevés, az eddig előkerült legrégebbi bizonyító példány 1945-ből való (Bázakerettye, Zala, leg.: KÁROLYI). Az utóbbi időkben egyre inkább megfigyelhető lassú, de biztos spontán terjedése. Mára számos nyugat-magyarországi településen – főként a városokban (pl. Szombathely, Kőszeg, Győr stb.), de sok helyütt falvakban is (pl. Pornóapáti, Zalalövő) – meghonosodottnak tekinthető.

A *Ph. esculenta* tipikus urbanofil arculatú (vö. WITTIG et al. 1985), melegkedvelő gyom, amely elsősorban a tartósan nyílt felszínű, (fél-)árnyékos, laza, tápanyagdús, inkább meszes talajokon kolonizál. Városi zöldövezetek, parkok, kertek, sövények, járdamenték, romtalaj-élőhelyek jellegzetes „éke”. Ritkán valószínűleg még ma is ültetik néhol (pl. Győr, Honvéd liget), de napjainkban már spontán terjedése vált dominánssá. Magvai terjesztéséhez a madarak nagymértékben hozzájárulnak. Ugyanakkor egyike lehet azon növényfajoknak, amelyek meghonosodásukkal a fokozatos éghajlati melegedés jelzői. A növény hazai elterjedésével és cönológiai viszonyaival kapcsolatos eredmények feldolgozása folyamatban van.

1377. szakülés, 2001. december 10.

A Magyar Gyógyszerészeti Társaság (MGYT) Gyógynövény Szakosztályával közös rendezvény

1. SZÜCS Z., DÁNOS B.: *Komplex összehasonlító botanikai és növénykémiai vizsgálatok Gentiana fajok biodiverzitásának feltárására*. Hozzászóló: MÁTHÉ I.

2. JANICSÁK G., MÁTHÉ I.: *Salvia fajok urzol- és oleanolsav tartalmának vizsgálata*. Hozzászóló: BÁTHORI M., MÁTHÉ I.

Az urzol- (US) és oleanolsav (OS) a növényekben szabadon (triterpén karbonsav) és glikozidikus kötésben (szaponinok) egyaránt előfordul. A farmakológiai vizsgálatok kiderítették, hogy a két vegyület gyulladásgátló, májvédő és ún. adaptogén hatással bír. A megfelelő analitikai módszer hiányában mennyiségi eloszlásukról csak szórványosan vannak adataink.

Mivel szerkezetükben igen közel állnak egymáshoz, vékonyréteg kromatográfiás (VRK) elválasztásukat máig nem sikerült megoldani. Az irodalmi adatok szerint HPLC-s vizsgálatuk is csak külön-külön lehetséges. Egyetlen megoldásnak a gázkromatográfia adódott. Célunk egy olyan rutin módszer kidolgozása volt, mely lehetővé teszi a két vegyület egymás melletti meghatározását. Modellnövényeink a *Melissa officinalis*, *Salvia officinalis* és a *Hyssopus officinalis* voltak.

A metodikai vizsgálatok első lépéseként a megfelelő kivonószert választottuk ki. Négy szerves oldószert (benzol, diklór-metán, kloroform, metanol) hasonlítottunk össze. Megállapítottuk, hogy mindhárom növény esetében a metanol vonta ki a legtöbb US/OS-t.

A következő feladat az optimális kivonási mód kijelölése volt. Itt a rázógépes, ultrahangos és a Soxhletes extrakció hatásfokát vetettük össze. Bebizonyosodott, hogy metanol alkalmazásával az utóbbi eljárás biztosítja a legmagasabb US/OS-tartalmat.

Vizsgálataink harmadik pontjaként a minimálisan elegendő kivonási időt állapítottuk meg. Ennek során a bemért drogokat 3, 4, 5, 6, 7 és 8 óráig extraháltuk Soxhlet készülékben. Kiderült, hogy a kinyert US/OS mennyisége 6 óra elteltét követően stagnált, vagy csökkent. Tehát a további kivonásnak már nincs értelme.

A két triterpén karbonsav mennyiségi mérése mindhárom előzőekben ismertetett vizsgálatnál denzitometrián – a VRK-s elválasztás megoldatlansága miatt – együtt (US/OS) történt.

Mivel a tiszta metanolos kivonat a kísérő komponensek nagy száma miatt nem alkalmas a GC-s meg-

tározásra, előtisztítást (SPE) iktattunk a munkafolyamatba. Több SPE oszlopot is megvizsgálva a Chromabond SB típus mellett döntöttünk. Ennek metanolos és vizes kondicionálása után történt meg a mintafelvétel. Az ezt követő mosást vízzel, majd 40%-os vizes metanollal végeztük. A folyamatot az urzol- és oleanolsav metanolos elúciója zárta.

A vizsgált vegyületek, valamint a minták egyéb komponenseinek illékonyágát elősegítendő, piridines közegben, BSTFA/1% TMCS alkalmazásával szililezést végeztünk. A származékképzés szobahőmérsékleten kb. 0,5 óra alatt végbement.

Az ily módon kezelt kivonatok már alkalmasak voltak gázkromatográfiás vizsgálatra. Ennek körülményei a következők voltak: műszer: HP 5890 Series II. gázkromatográf FID detektorral; kolonna: HP 5 (30 m x 0,35 µm x 0,25 µm); vivőgáz: nitrogén; injektor, detektor hőmérséklete: 280 °C; hőmérséklet program: 200–300 °C (10 °C/perc), 300 °C-on 22 perc.

A kidolgozott módszer használhatóságát bizonyítandó, 3 tetszőlegesen kiválasztott *Salvia* faj 1999 júliusában gyűjtött herbájában megmértük az US, OS mennyiségét. A kapott értékek az alábbi táblázatban találhatók.

Vizsgált <i>Salvia</i> fajok	Oleanolsav (g %)	Urzolsav (g %)
<i>Salvia aethiopis</i> L.	0	0,01
<i>Salvia nubicola</i> Wall.	0,05	0,23
<i>Salvia officinalis</i> L.	0,38	1,01

3. HORVÁTH Gy., LEMBERKOVICS É.: *Néhány Thymus species illóolajának gázkromatográfiás elemzése.* Hozzájárult: MÁTHÉ I.

A növényi illóolajok érdekessége, hogy sok komponensből állhatnak, kémiai természetüket illetően illékony terpenszármazékok, izoprén egységekből álló vegyületek és származékaik. Az adott növényből előállított illóolajban egy-egy jellegzetes vegyület dominál, a kísérő alkotók száma és minősége is változó. A különböző komponenseknek lehetnek aciklusos, ciklikus változatai, közülük többnek sztereoizomerje (+ és – enantiomer) is van. Funkciós csoportjaikat tekintve alkohol-, éter- és észterszármazékaik lehetnek. Ezért elválasztásuk és azonosításuk sokszor nehéz feladatot jelent. Az illóolaj-komponensek elválasztására napjainkban a legalkalmasabb módszer a gázkromatográfia.

Mintavétel: A vizsgálatokhoz használt kakukkfű mintákat a Pécsi Tudományegyetem botanikus kertjében gyűjtöttük. Két fajt és egy fajtát vizsgáltunk: *Thymus vulgaris* L., *Thymus serpyllum* L., *Thymus x citriodorus* 'Archer's Gold'. Az említett növényeket a botanikus kert négy különböző területéről gyűjtöttük be, attól függően, hogy milyen mértékben kapnak napsugárzást és mennyi ideig. Ezek szerint volt északi, déli, keleti és nyugati kitettségű területről begyűjtött mintánk. A telepített állományok (tenyésztőterületek) nagysága 2 m x 2 m. Az északi kitettségű terület állandóan árnyékban volt. A legtöbb napsugárzás a déli kitettségű területre jutott. A keleti terület kb. 9–11 óráig, a nyugati terület kb. 1–5 óráig kapott napsugárzást. Szeretném megemlíteni, hogy nem ökológiai tényezőket vizsgáltunk, csupán azt szeretnénk volna demonstrálni a kitettségekkel, hogy a környezeti tényezők (pl. napsugárzás, hőmérséklet, fényerősség stb.) befolyásolják a növények illóolaj-produkcióját.

Az illóolajokat a hagyományos vízgőz-desztillációval (Ph. Hg. VII. szerinti illóolaj-tartalom meghatározó készülékben) történt. Majd FISONS GC 8000 típusú gázkromatográfialemzővel a mintákat. Az injektált oldat térfogata 0,8 µl volt. Az injektált oldat koncentrációja 5 µl/cm³ CHCl₃ volt.

Eredmények: A kakukkfű illóolajok általunk azonosított komponensei a következők:

Monoterpének:

- aciklusos: linalool, linalil-acetát, cis-linalool-oxid,
- monociklusos: limonén, γ-terpinén, eukaliptol,
- biciklusos: α-pinén, β-pinén, borneol, bornil-acetát, kamfén.

Aromás monoterpének: p-cimol, timol, karvakrol.

Szeszkviterpén: β-kariofillen.

A *Thymus vulgaris* illóolajában a főkomponens a timol (30–50%) volt. Karvakrolt néhány százalékban (2–4%) tartalmazott. A másik főkomponense a p-cimol (15–30%). A *Thymus serpyllum* illóolajában a főkomponens a timol (10–40%) volt és nem a karvakrol, kivéve az északi kitettségű mintát. A *Thymus x citriodorus* 'Archer's Gold' illóolajában a főkomponens a karvakrol (~50%) volt, továbbá a p-cimol és a limonén.

Az északi, déli, keleti és nyugati kitettségű helyekről begyűjtött minták illóolaj-összetétele a komponensek mennyiségét illetően eltérnek egymástól.

Következtetések: További vizsgálatokra van szükség: A *Thymus citriodorus* illóolajának elemzése és összehasonlítása a *Thymus x citriodorus* 'Archer's Gold' fajta illóolajával. Egy biológiai vizsgálatnál nagyon fontos az analitikai méréseken kívül a mintavételezés. Nem mindegy, hogy a „mikroparcellában” hol gyűjtjük a mintát.

4. PONGRÁCZ Z., BÁTHORI M., MÁTHÉ I., JANICSÁK G.: Fitoekdiszteroidok azonosítása és megoszlása a *Silene otites*-ben és *S. nutans*-ban. Hozzájárult: MÁTHÉ I.

Az ekdiszteroidok a rovarok vedlési hormonjai. Jelen lehetnek a növényekben is; a rovarokhoz képest enekenként több százszoros mennyiségben. Vizsgálatuk alkalmasnak mutatkozik, egyfelől a rovar-növény kapcsolatok ökológiai jellegű értékelésére, másfelől a gerinces szervezetekre, így az emberre kifejtett számos pozitív hatásuk alapján, gyógyászati tanulmányozásra is. Korábbi vizsgálataink során: 49 *Silene* fajból 24 bizonyult ekdiszteroid pozitívnak. A hazánkban is előforduló fajok közül néhány, így a *Silene nutans* L. és *S. otites* (L.) Wibel. jelentős ekdiszteroid-tartalommal rendelkezik (1–2%) (BÁTHORI et al. 1987, 1994). Jelen munkánk célja utóbbi fajokban az ekdiszteroid, a 20-hidroxi-ekdizon és néhány rokonvegyület előfordulásának tanulmányozása. Az ekdiszteroid-tartalom szervenkénti megoszlásának és a vegetációs periódus alatti változásának értékelése. Megvizsgáltuk a növény szárításának befolyását az ekdiszteroid-tartalomra és spektrumra.

A növényeket az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézetének kísérleti területén, Vácrátóton neveltük. A mintákat másodéves állományokból gyűjtöttük áprilistól szeptemberig. A metanolos kivonatok tesztelésére a TLC/denzitometriát találtuk a legalkalmasabbnak (BÁTHORI et al. 1999, JANICSÁK és MÁTHÉ 1996). A teljes, föld feletti hajtásokban és az egyes szervekben külön is mértük a 20-hidroxi-ekdizon, az integriszteron, valamint a *S. nutans*-ban a polipodin B, s a *S. otites*-ben a 2-dezoxi-20-hidroxi-ekdizon mennyiségét.

A *S. nutans* hajtás- és levélminták 20-hidroxi-ekdizon-tartalma a vegetáció elején (április), a tölévelőrzás állapotban volt a legmagasabb (0,7%). A *S. otites* hajtása a teljes virágzás és termésérés (június-július), a levele a korai termésérés stádiumában (július) adott maximumot (1%). Mindkét fajban a legmagasabb ekdiszteroid-értékeket a virágban, valamint a levélben mértük, a szár és a gyökér ekdiszteroid-tartalma nem volt számottevő. A *S. otites* hajtásának magas 20-hidroxi-ekdizon-tartalmához a virágzat 97%-ban, a *S. nutans* esetében 70%-al járult hozzá. A dúsabb virágzatú *S. otites* hajtástömegének 60%-át a virágzat teszi ki, ez a *S. nutans*-nál csak 25%. Ez a különbség a két növényfaj hajtásának a vegetáció során eltérő 20-hidroxi-ekdizon-tartalom változásában is megmutatkozik. A szárított és friss levélminták összehasonlítása azt mutatta, hogy a légszáraz állapotig történő szárítás a 20-hidroxi-ekdizon és polipodin B mennyiségét 2–3-szorosára emelte mindkét növényben, míg a friss minták integriszteron és 2-dezoxi-20-hidroxi-ekdizon-tartalma közel felére csökkent. A 20-hidroxi-ekdizon-tartalom ilyen mértékű változását a szárítás során végbemenő valamely ismeretlen prekurzorból történő szintézis okozhatja.

Összegezve a *S. nutans* a tölévelőrzás, a *S. otites* a teljes virágzás stádiumában adja a maximális ekdiszteroid-hozamot. A szárítás jelentősen növeli a 20-hidroxi-ekdizon-tartalmat a levélben, ugyanakkor az integriszteron A és más mellékekdiszteroidok izolálása a friss növényből mutatkozik kedvezőbbnek. A *S. otites* és *S. nutans* nemcsak az ekdiszteroid-spektrumukban, hanem a 20-hidroxi-ekdizon-tartalom változás dinamikájában is eltérnek egymástól.

Irodalom: BÁTHORI M., RÁCZ J., MÁTHÉ I. 1999: 20-hidroxi-ekdizon kvantitatív meghatározása TLC/denzitometriával. *Gyógyszerészet* 43: 644. – BÁTHORI M., LAFONT R., GIRAUULT J. P., MÁTHÉ I. Jr. 1994: Occurrence of phytoecdysteroids in *Silene* species. International Congress on Natural Products Research, Halifax, Nova Scotia, Canada. Program and Abstracts, p. 192. – BÁTHORI M., MÁTHÉ I. Jr., SOLYMOSI P., SZENDREI K. 1987: Phytoecdysteroids in some species of Caryophyllaceae and Chenopodiaceae. *Acta Bot. Hung.* 33: 377–385. – JANICSÁK G., MÁTHÉ I. 1996: Denzitometria alkalmazása néhány vegyület mennyiségi értékelése. *Gyógyszerészet* 40: 250.

5. SZÉKELY G., BERNÁTH J.: Az édeskömény termés hatóanyag-tartalmának alakulása a termésfejlődés során. Hozzájárult: MÁTHÉ I.

A édeskömény az egyik leggyakrabban termesztett gyógy- és fűszernövény, drogját évszázadok óta felhasználják a fitoterápiában és az élelmiszeriparban. Kutatásunk célja a minőségi drogelőállítás, amihez elengedhetetlenül szükséges a taxonómiai, élettani, kémiai jellemzőkre kiterjedő ismeretek összegyűjtése. Vizsgálataink eredményeképpen olyan összefüggéseket tudunk megfogalmazni melyek segítenek célfajták előállításához, minőségi fenntartásához, a termesztéstechnológia optimalizálásához.

A *Foeniculum vulgare* Mill. az Apiaceae családba tartozó évelő lágyszárú növény. Szára 1,5–2 m magas, hengeres, erősen elágazó. Levelei szórt állásúak, többszörösen szárnyaltan összetettek, finoman szeldeltek, halványzöld-kékzöld színűek. A levélnyél alapi része hólyagosan felfúj. Virágzata kétszeresen összetett lapos ernyő, virágai aprók, sárgák. A termése 5–10 mm hosszú, 2–3 mm széles, hengeres, a csúcsán keskenyedő ikerkaszat, zöldes-barnás színű. Szabadföldi körülmények között elsődleges a rovarmegporzás, de az autogámia sem kizárható. Proterandria (a porzók termőt előző érésük) figyelhető meg. A növény minden része kellemes, édeskiss, kissé csípős, ánizsra emlékeztető illatú.

Az édeskömény drogja a termése (*Foeniculi fructus*) és a terméséből előállított illóolaj (*Aetheroleum foeniculi*). A beltartalmi anyagai közül az illóolaj a legjelentősebb, a növény minden vegetatív és generatív részében megtalálható, a legnagyobb mennyiségben azonban a termésekben halmozódik fel, ahol a 10%-ot is elérheti. Az illóolajok kiválasztása és tárolása a termésfalban, a skizogén eredetű járatokban, váladéktartókban történik. Az illóolaj mellett megtalálhatóak továbbá egyéb terpenoidok, fehérjék, zsírsavak, flavonoidok és más fenolszármazékok.

Vizsgálatainkban a *Foeniculum vulgare* subsp. *capillaceum* var. *vulgare* 'Soroksári' fajta és az 'F86' génbanki eredetű szelektált populáció hatóanyag-tartalmának alakulását tanulmányoztuk a termés fejlődésének során. A termésfejlődési vizsgálatokhoz szükséges mintákat a másodéves egyedek elsőrendű mellékernyőinek eltérő fejlettségi állapotú (zöldmagvas, viaszérett és érett állapotú) termései szolgáltatták a 2000. tenyészidőszakban.

A magtetelek lepárlása Clevengeres vízgőz-desztillációval történt, az illóolaj-komponensek meghatározását pedig gázkromatográfiai vizsgálatokkal végeztük. Az egyedfejlődés során a virágzás befejeződésétől a magvak teljes éréséig az illóolaj-tartalom mind mennyiségileg, mind minőségileg jelentősen változik.

A termésekben mért illóolajszintre jellemző, hogy a szárazanyagra vonatkoztatott %-os illóolaj-tartalom változik az egyedfejlődés során, a fejlődés kezdetén nagyobb, majd az endospermium kialakulása után, a tartaléktápanyagok felhalmozódásával relatív értéke csökken (Bernáth et al. 1999, Gleisberg 1960).

Az illóolaj mennyisége az irodalmi adatokkal megegyezően a zöldmagvas állapotnak definiált fázisban a legnagyobb (BERNÁTH et al. 1999).

A vizsgált populációkban az illóolaj fő monoterpén komponensei az anetol, fenkon és esztragon (metil-kavikol), további fontosabb összetevői limonén, α -pinén, β -pinén, β -mircén, α -terpinén, kamfén. Vizsgálataink szerint míg az anetol-, esztragon-tartalma a termések fejlődése során növekvő-, addig a fenkon-, limonén-, α -pinén- és β -pinén-tartalom csökkenő tendenciát mutat.

Eddigi eredményeink az irodalmi adatokkal csak részben egyeznek, ami elsősorban a genotípus sajátosságaira vezethető vissza, de az állomány kora, az évjáráthatás is megfigyelhető volt.

Irodalom: BERNÁTH J., NÉMETH É., PETHEŐ F., MIHALIK E., KÁLMÁN K., FRANKE R. 1999: Regularities of the essential oil accumulation in developing fruits of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) and its histological background. *J. Essent. Oil Res.* 11: 431–438. – GLEISBERG W., HARTROTT R. 1960: Die Reifungsvorgang in der Fenchelfrucht. *Gartenbauwissenschaft* 7: 218–245.

6. SZTEFANOV A., SZABÓ K., BERNÁTH J.: Hazai kamilla populációk morfológiai és kémiai összehasonlító vizsgálata. Hozzájárult: LEMBERKOVICS É., MÁTHÉ I., SZENTPÉTERI J.

Az orvosi kamilla (*Matricaria recutita* L.) hazánkban hagyományokkal rendelkező gyógynövény, az exportpiacon tradicionálisan nemzeti terméként jelenik meg. A „hungarikumként” ismert drog (*Chamomillae flos*) kiváló minőségét a hazai termőhely egyedülálló ökológiai adottsága eredményezi. A SZIE Kertészettudományi Karának Gyógy- és Arománövények Tanszékén a hazai kamilla populációk morfológiai és kémiai változékonyságának feltárása érdekében többéves vizsgálat sorozat megvalósítását tűztük ki célul.

2001 májusában az ország három nagyobb tájegységéből (Észak-Alföld, Duna-Tisza köze és Dunántúl), összesen 12 termőhelyről gyűjtöttünk be kamilla drogot és szaporítóanyagot. Kísérletünkben az egyes termőhelyekről gyűjtött minták morfológiai és produkciós tulajdonságait vizsgáltuk. A morfológiai bélyegeket a fajtákra vonatkozó DUS követelményekben megfogalmazottak szerint mértük. A beltartalmi tulajdonságok közül illóolaj-tartalmat és -összetételt, valamint flavonoid-összetételt vizsgáltunk.

A morfológiai tulajdonságokat vizsgálva az egyes termőhelyeken mért átlagos *növénymagasság*, valamint az adott termőhelyen mért talaj pH értéke között fordított arányossági viszonyt fedezhetünk fel. Azokon a termőhelyeken, ahol a talaj kémhatása semleges pH = 6–7 értékekkel jellemezhető, ott mértük a legnagyobb, 30 cm feletti növénymagasságot, míg a lúgos kémhatású pH = 9–10 értékű, szikes talajokon a növények magassága sok esetben még a 20 cm-t sem érte el.

Az illóolaj mennyisége két Duna-Tisza középből és egy Dunántúlról gyűjtött minta esetében meghaladta az 1%-ot, míg a többi populáció esetében 1% alatt volt.

A tizenkét termőhelyet összehasonlítva egyértelmű különbségeket állapíthatunk meg az illóolaj-összetételét illetően. Megkülönböztethetünk jellemzően nagy arányban kamazulént (10–20%), -bisabololt (30–50%), bisabol-oxidot (30–50%) felhalmozó populációkat. Az észak-alföldi minták bisabol-oxidot, a tiszántúli területekről gyűjtött drogok inkább az -bisabololt halmozzák fel nagyobb mennyiségben. A Duna–Tisza közéből gyűjtött drogokra jellemző a kamazulén, míg a Dunántúlról gyűjtött minták esetében a bisabol-oxid és az -bisabolol nagyobb arányú felhalmozása.

A minták flavonoid-összetételét vizsgálva, az apigenin mennyiségi értékeit összehasonlítva a Duna–Tisza közéből és a Dunántúlról gyűjtött minták, valamint egy tiszántúli populáció kiemelkedőnek bizonyultak (2–3 mg/ml). A többi – észak-alföldi és tiszántúli – populációra jellemző az apigenin viszonylag kisebb mértékű (1,5 mg/ml alatt) felhalmozása.

Annak megállapítására, hogy az általunk mért morfológiai és beltartalmi értékek mennyiben tekinthetők genetikailag meghatározott értékeknek, illetve milyen mértékben függnek inkább a külső környezeti tényezők hatásaitól, a különböző termőhelyről származó populációk azonos körülmények között történő további vizsgálata szükséges. Ennek érdekében az egyes termőhelyekről szaporítóanyagot gyűjtöttünk, a továbbiakban ezeket az anyagokat Soroksáron, a tanszék kísérleti telepén vizsgáljuk.

7. APÁTI P.: A *Solidaginis herba* drogot szolgáltató *Solidago canadensis* L. (Asteraceae) és a belőle készült fitoterápiás kivonatok vizsgálata. Hozzászolt: MÁTHÉ I., SZENTPÉTERI J.

8. NOVÁK I., ZÁMBORINÉ NÉMETH É.: *Gyógynövény drogok érzékszervi minősítése*. Hozzászolt: LEMBERKOVICS É.

A gyógy- és fűszernövények esetében a minőségi követelmény a felhasználási céltól függően különböző lehet. A gyógyászati céllal forgalmazott gyógytermékek, ezen belül a drogok esetében az előírt droginósítást kell elvégezni. Azonban az élelmiszeripari céllal forgalmazott növényeknél az analitikai vizsgálatok mellett indokolt lehet az érzékszervi vizsgálatok, továbbá a beltartalmi paraméterek és az érzékszervi tulajdonságok közötti kapcsolatok feltárása, amely hozzájárulhat a kedvezőbb növényanyag vagy egyes technológiát befo lyásoló tényezők, pl. betakarítási időpont optimumának kiválasztásához.

Négy *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* taxon herbáját és két, kereskedelembe fűszerként forgalmazott szurokfű tétel beltartalmi és organoleptikus tulajdonságait vizsgáltuk, továbbá négy különböző időpontban betakarított *Levisticum officinale* levéldrog vizsgálatát végeztük el profilanalízis segítségével. A herba és levéldrogokat a tanszék soroksári kísérleti üzemében állítottuk elő szabadföldi körülmények között. Az analitikai vizsgálatok során meghatároztuk a minták illóolaj-tartalmát a hetedik Magyar Gyógyszerkönyv szerint, és az illóolaj-összetételt gázkromatográfiával. A műszeres érzékszervi vizsgálathoz ún. elektronikus orrot használtunk (NOVÁK et al. 2001), a profilanalízist az ISO 6564:1985 és az ISO 11036:1994 szabványban leírtak szerint hajtottuk végre az egyetem Érzékszervi Minősítő Laboratóriumában.

A szurokfű taxonok illóolaj-összetétele alapján az egyik ismeretlen botanikai eredetű kereskedelmi minta jelentősen eltér a másik öttől, sőt feltételezhető, hogy nem az *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* körbe tartozik, hanem egy másik fajfaj képvisel, mivel karvakrolt nem tartalmaz, béta-kariofillén és béta-kubeben fordul benne elő legnagyobb mennyiségben. Az elektronikus orr által adott eredmények alapján ugyanez a minta, továbbá az egyik soroksári herbaminta, amely eltérő illóolaj-összetételű, egyértelműen elkülönül a többitől, alátámasztva a gázkromatográfiai adatokat. Az elektronikus orr tehát esetenként alkalmas fajon belüli kategóriák, kemotípusok elkülönítésére a minták komplex illata alapján. Alkalmas lehet továbbá fűszerminták azonosságának megállapítására is.

A különböző időpontban betakarított lestyán levéldrogokat a profilanalízis során négy tulajdonság alapján értékelték a bírálók, a zöld szín intenzitása, barnás szín jelenléte, zeller illat intenzitása és a szúrós szag intenzitása alapján. A legintenzívebb zöld színűnek a szeptemberben betakarított egy éves minta bizonyult, a legkevésbé zöld színűnek az októberben betakarított másodéves levél. A lestyánra jellemző zeller illat legintenzívebben az első éves augusztusi minták esetében érezhető, míg a szúrós illat a másodéves levélminták esetében volt intenzívebb. Mivel a minták illóolaj-tartalma közel hasonló volt, viszont az egyes érzékszervi jellemzők szignifikánsan különböztek, feltételezhetjük, hogy nem az illóolaj-mennyiség, hanem más tényezők, pl. illóolaj-összetétel játszik fontos szerepet az érzékszervi minőség megítélésében. Megállapíthatjuk azt is, hogy a betakarítási idő és az állományok kora ebben az esetben nem hozható szoros összefüggésbe az érzékszervi jellemzőkkel. Ezeknek az összefüggéseknek a tisztázása további vizsgálatokat igényel.

Irodalom: ISO 6565 1985: Sensory analysis-Methodology-Flavour profile methods. – ISO 11036 1994: Sensory analysis-Methodology-Texture profile. – NOVÁK I., ZÁMBORINÉ NÉMETH É., HORVÁTH H., SEREGÉLY Zs., KAFFKA K. 2001: Evaluation of essential oils by gas-chromatography and a new method: "electronic nose". *Int. J. Hort. Sci.* 7(1): 85–89

SZIGETI Z., ISÉPY I.: 100 éves a Botanikai Közlemények – múlt, jelen, jövő	1
PRISZTER SZ.: A „Botanikai Közlemények” 110 éve	7
Könyvismertetés (SURÁNYI D.)	8
VIRÁGH K., MOLNÁR E.: Précsényi István 75 éves	9
Könyvismertetés (SZABÓ L. Gy.)	12
MÉSZÁROSNÉ DRASKOVITS R.: Simon Tibor 75 éves	13
BUCZKÓ K.: In memoriam Hajós Márta	15
NAGY-TÓTH F.: Nyárády Erasmus Gyula botanikai munkássága félévszázad távlatából	33
ENGLONER A., GUBCSÓ G.: Szövettani vizsgálatok az ingói-berek (Kis-Balaton védőrendszer) nádas állományaiban	39
Könyvismertetés (SZIGETVÁRI Cs.)	48
SOMODI I.: A Kis-Balaton fiatal úszó szigetek és két idősebb úszóláp vegetációjának összehasonlítása	49
BAUER N., BALOGH L., KENYERES Z.: A Tapolcafüi- és az Attyai-láprét vegetációja és természetvédelmi problémái (Pápai-Bakonyalja)	71
KEVEY B.: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez	95
Ismertetés (SZIGETI Z.)	106
SIMON T.: A havasi varázslófű (<i>Circaea alpina</i> L.) hazai cönológiája	107
KERESZTY Z., GALÁNTAI M.: A <i>Crambe tataria</i> Sebeők és rádi állományának ex-situ konzervációja	117
FROMMHOLD I.: Ungarische Mitglieder der Deutschen Botanischen Gesellschaft als Beispiel der Beziehungen zwischen Botanikern aus Ungarn und Deutschland	131
Tudományterületi áttekintések	
PÁL-FÁM F.: Nagyomba cönológiai módszerek. Irodalmi összefoglaló	145
TUBA Z.: A kiszáradástűrő edényes növények előfordulása, elterjedése és evolúciója	173
BRATEK Z., ILLYÉS Z., SZEGŐ D., VÉRTÉNYI G.: Az orchidea-típusú mikorrhiza képződésének és működésének egyes kérdései	185
Növényteni szakülések (LŐKÖS L.)	195

INDEX

SZIGETI Z., ISÉPY I.: The journal, Botanikai Közlemények 100 years old: past, present, future	1
PRISZTER SZ.: 110 years in the life of the journal, Botanikai Közlemények	7
VIRÁGH K. és MOLNÁR E.: Professor István Précsényi is 75 years old	9
MÉSZÁROSNÉ DRASKOVITS R.: Professor Tibor Simon is 75 years old	13
BUCZKÓ K.: In memoriam Márta Hajós	15
NAGY-TÓTH F.: Erasmus Gyula Nyárády's botanical work from the distance of half a century	33
ENGLONER A., GUBCSÓ G.: Histological investigations of reed in ingói-berek (Kis-Balaton Reservoir System)	39
SOMODI I.: The flora of secondarily developed young floating islands in comparison with that of two Hungarian floating fens	49
BAUER N., BALOGH L., KENYERES Z.: Vegetation and conservational problems of the fens at Tapolcafü and Attya (Pápa-Bakonyalja; region of the Bakony Mountains, Hungary)	71
KEVEY B.: Daten zur Kenntnis der Flora und Vegetation Ungarns	95
SIMON T.: Die Zönologie der Alpin-Hexenkraut (<i>Circaea alpina</i> L.) in Ungarn	107
KERESZTY Z., GALÁNTAI M.: Ex-situ conservation of the population of <i>Crambe tataria</i> Sebeők in Rád, Hungary	117
FROMMHOLD I.: Ungarische Mitglieder der Deutschen Botanischen Gesellschaft als Beispiel der Beziehungen zwischen Botanikern aus Ungarn und Deutschland	131
Reviews	
PÁL-FÁM F.: Review of methods used in macrofungal coenology	145
TUBA Z.: Taxonomical occurrence, geographical distribution and evolution of vegetative desiccation-tolerance in vascular plants	173
BRATEK Z., ILLYÉS Z., SZEGŐ D., VÉRTÉNYI G.: Aspects in research of formation and physiology of orchid mycorrhiza	185

Formai előírások:

A hibátlan gépeléssel vagy számítógépes szövegszerkesztéssel készített tipizálás nélküli, javításoktól mentes kéziratok terjedelme az ábrákkal, táblázatokkal és az irodalomjegyzékkel együtt nem haladhatja meg a 20 gépelt oldalt. Az oldalak 12 pontos betűvel, 1,5-es sorközzel, 3 cm-es margókkal készíthetők. A kéziratok három kinyomtatott, teljes példány megküldése mellett mágneslemezen is beküldendők. A szöveget MS Word for Windows 2.0 vagy 6.0 formátumban kell elkészíteni. Az ábrákat, képeket, hagyományos formában, vagy kép file-ok (JPG, TIF) formájában küldjék el. Ismételten hangsúlyozzuk, hogy a lemezen beküldött anyagok mellett sem nélkülözhető a kinyomtatott szöveg, valamint a táblázatok és az ábrák.

A nyelvhelyesség tekintetében a Magyar Helyesírási Szabályzat, a szakmai kifejezések, idegen szavak helyesírását illetően a Biológiai Lexikon (Akadémiai Kiadó 1975–78) és a Környezetvédelmi Lexikon (1993, 2002) az irányadó. A növényneveket PRISZTER SZ.: Növényneveink c. munkája (Mezőgazda Kiadó, 1998) szerint kell említeni. A mértékegységeket az SI-rendszer szerint kell használni. A tizedes számoknál tizedesvesszőt írni.

Az egyes fejezet címek fölött két soremelés, alattuk egy soremelés legyen. A bekezdések első sora 3 betűhellyel beljebb kezdődjék. Tabulátorjel bekezdésként *nem* használható. A kéziratban semmiféle tipizálás *ne* legyen.

A szöveg közben az irodalmi hivatkozások a következőképpen szerepeljenek. Egy szerző esetén: (Kis 1995), két szerző esetén: (Kis és Nagy 1995), több szerző esetén: (Kis et al. 1995). Több szerzőre történő hivatkozásnál: (Kis 1962, Nagy és Kovács 1986), ill. ugyanazon szerző(k)re történő többszöri hivatkozásnál: (Kis 1962, 1981, 1990; Nagy és Kovács 1986). Ha a szerzők egy mondat alanyaiként szerepelnek – ami csak akkor indokolt, ha a szerzők személye a fontos, és nem az általuk vizsgált jelenség, vagy az általuk tett megállapítás, akkor a szerző(k) nevének említése után szerepeljen az évszám zárójelben: Kis és Nagy (1995) szerint stb. A hivatkozásokban a szerzők neve között kötőjelet *ne* használjanak.

Az Irodalomban szereplő hivatkozásokat szoros ABC sorrendben, ezen belül időrendben az alábbi minták szerint kell feltüntetni.

Folyóiratban közölt szerzős dolgozat esetén:

Kis A. 1995: Útmutatás a szerzők részére. Bot. Közlem. 82: 123–456.

Két vagy több szerző esetén:

Kis A., Nagy B. 1995: Cím stb.

Illetve:

Kis A., Nagy B., Közepes C. 1995: Cím stb. (Tehát a szerzők nevei között vesszővel, kötőjel, és, ill. and szó nélkül.)

Szerkesztett kötetben történt publikálás esetén:

Kis A. 1995: Útmutatás a szerzők részére. In: Szerzői útmutatások (Szerk.: Nagy B., Közepes C.). Botanikai Kiadó, Budapest, pp. 345–568, vagy 230 pp., vagy egy oldal esetén 23. p.

Idegen nyelvű, idézett cikkek szerzői esetén is a fenti mintákat *kell* követni Ed.: vagy Eds.: használatával.

Ábrák, táblázatok, illusztrációk

Az ábrák nyomdakész állapotban készíthetők el, vagy tussal pauszpapíron, vagy számítógépes ábrakeresztés esetén lézernyomtatóval. Az ábrák mérete olyan legyen, hogy a nyomdai eljárás során történő kicsinyítéssel egyetlen részlet se veszessen el. Ha az illusztráció fénykép, akkor az tükörfényes, fekete-fehér papírkép lehet, melynek minimális mérete 9x12 cm. A fényképeken a szükséges beírásokat Letraset betűkkel, vagy számítógéppel nyomtatott betűkkel kell végezni. Semmi esetre se alkalmazzon filettollas vagy bármilyen más kézi beírást. A beírások méretezésénél vegye figyelembe a nyomdai eljárás során bekövetkező kicsinyítést, tehát relatíve nagyobb betűket használjon. *Minden ábrát a tükörméretnek (12,5x19,5 cm) megfelelő méretarányban kell elkészíteni (pl. arányosan legyen kisebb).* Az ábrák, fényképek sorszámát hátoldalukon ceruzával a szerző(k) nevével együtt kell feltüntetni, így: Kis et al. 1. ábra. Az ábrák, táblázatok legcélszerűbb helyét a kéziratban a lap bal szélén egy ceruzával berajzolt nyíllal és a vonatkozó ábra, illetve táblázat számának feltüntetésével kérjük jelezni, így: 1. ábra

Az ábrák, táblázatok feliratainál, beírásainál az oszlopok, sorok elnevezése után zárójelbe tett számmal jelezze, hogy az adott szöveg, szó az idegen nyelvű fordításban milyen számmal szerepel, pl. hajtáshossz (1). Ilyenkor pl. az angol szövegben a sorrend fordított, tehát: (1) shoot length, melyet a cím alá kell elhelyezni. Ebben a tekintetben a Botanikai Közlemények korábbi számai nyújtanak támpontot.

A szerkesztő bizottság csak a fentieknek megfelelően elkészített kéziratot fogad el és bocsát lektorálásra. A szerkesztőség idegen nyelvi fordítást, az ábrák és/vagy táblázatok elkészítését, az előírásoknak megfelelővé alakítását *nem* végzi el.

A kéziratokat két független lektor bírálja. Ha a két lektor véleménye a cikk közölhetőségét illetően különbözik, a cikkről a szerkesztő dönt. A szerzők a lektorok véleményét aláírás nélkül kapják meg. A lektorok javaslatai alapján a kéziratok módosítását, véglegesítését a szerzők végzik. A szerzők végzik a korrektúrázást is és ők felelnek a kéziratuk tartalmáért. A szerkesztő a kéziratot a kézirat beérkezésének és elfogadásának időpontját feltüntetni. A közlemény nyomtatott formájában az elfogadás időpontja szerepel.

